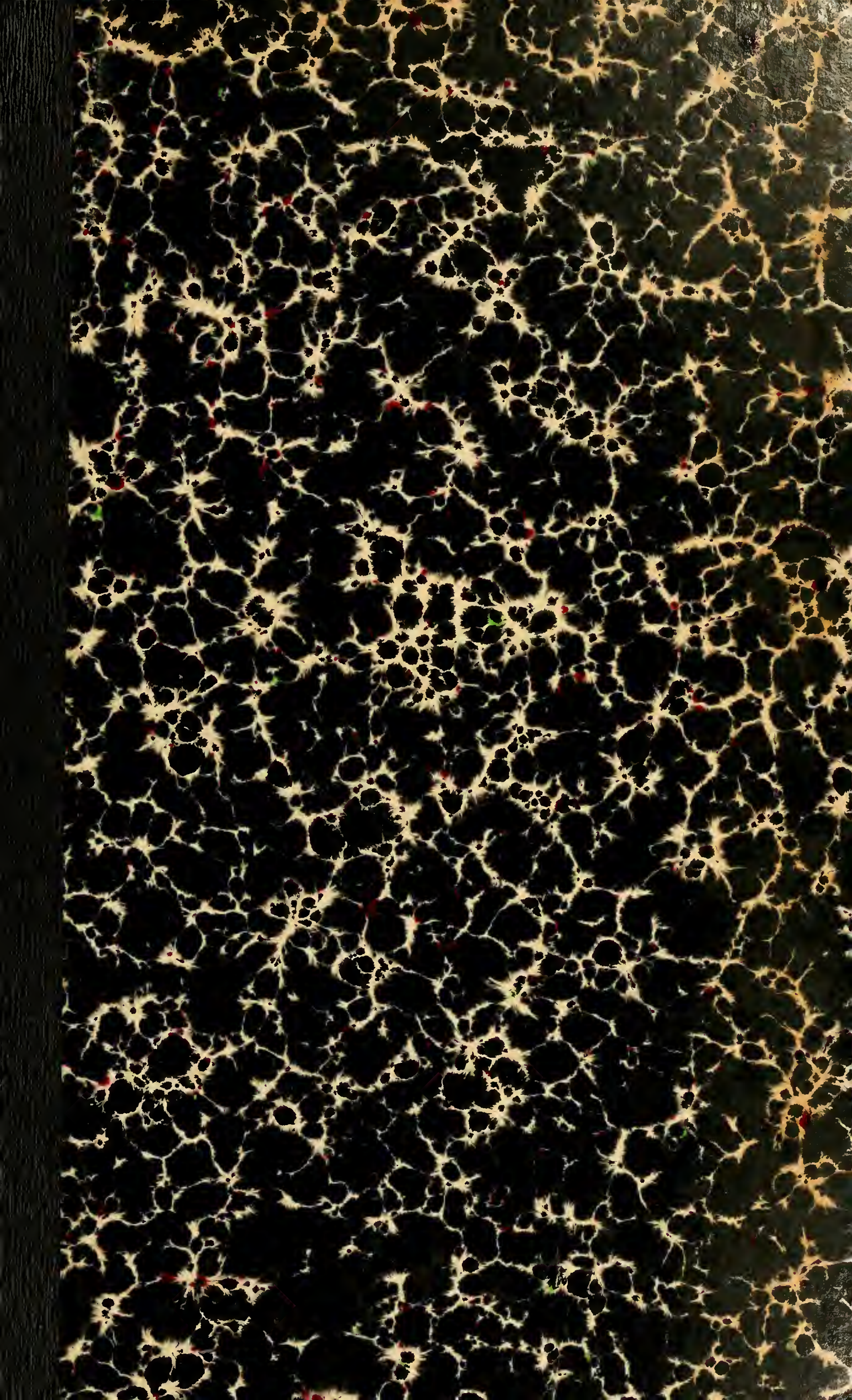


JOURNAL

DE

BOTANIQUE

JOURNAL

DE

BOTANIQUE

DIRECTEUR : M. LOUIS MOROT

Docteur ès sciences, assistant au Museum d'Histoire naturelle.

Tome XIX — 1905

BUREAUX DU JOURNAL

9, rue du Regard, 9

PARIS, VIe ARR^{t}

19e ANNÉE. N° 1. JANVIER 1905

JOURNAL DE BOTANIQUE

Directeur : M. Louis MOROT.

PLANTES ANTIQUES DES NÉCROPOLES D'ANTINOÉ

(2e article)

Par M. Ed. BONNET.

En septembre 1902, j'ai consacré, dans ce *Journal* (XVI, p. 314), une première *Notice* (1) à la description des plantes funéraires provenant des fouilles de M. Gayet dans les sépultures de l'ancienne Antinoé (Égypte) ; pendant l'hiver de 1902-1903, M. Gayet a exploré d'autres parties de la nécropole et rapporté, de cette nouvelle campagne archéologique, une importante collection de momies et d'objets divers qui ont été exposés au Musée Guimet, pendant les mois de juin et juillet de l'année 1903 ; après la clôture de cette exposition, les momies et les différents objets qui la composaient ont été répartis, par les soins du Ministère de l'Instruction Publique, entre les principaux Musées de Paris ; le Museum d'Histoire naturelle a reçu, pour sa part, la momie de la magicienne Myrithis avec son mobilier funéraire et 25 vases en terre cuite contenant des feuilles, fruits, pétales, tiges, fragments de plantes et débris de couronnes provenant des différentes sépultures de la même nécropole.

Cette nouvelle série de végétaux antiques fera le sujet de la présente Notice ; j'énumérerai d'abord les espèces qui composent la collection attribuée au Museum et j'ajouterai, ensuite, quelques remarques historiques et critiques sur les plantes qui ne figurent pas dans mon premier article.

La momie de Myrithis offre, pour l'archéologie et l'histoire de la magie égypto-grecque, une importance que M. Gayet (*Notice*, p. 34) a fait suffisamment ressortir et sur laquelle je n'ai pas à in-

1. Reproduite dans les *Annales du Musée Guimet*, XXX, page 153, avec 2 pl.

sister. Le corps, conservé par simple dessiccation naturelle dans une chambre sépulcrale voûtée et complètement close, est celui d'une femme de taille moyenne et jeune encore, à en juger par l'aspect de la chevelure et la parfaite intégrité de la dentition ; la momie était couchée sur un lit de feuilles de *Mimusops Schimperi* Hochst. mélangées à quelques feuilles de Cédratier (*Citrus Cedrata* Raf.) et en partie recouverte des mêmes feuillages ; sous la tête, une large plaque de fibres de Dattier formant auréole ; autour du corps et dans les plis du vêtement étaient déposées les différentes pièces du laraire — tête d'Isis, chien d'Anubis, statuette d'Hermès — des instruments professionnels, miroir en verre étamé à monture d'ivoire, coupes et flacons en verre, lampes en terre cuite, dont l'une à sept becs, vase à eau lustrale, tambourin, etc. — et enfin plusieurs vases en terre cuite contenant les plantes suivantes : 1° feuilles de *Mimusops Schimperi* Hochst. entières ou fragmentées ; 2° pétales de Roses (*Rosa sancta* A. Rich.) ; 3° fruits de Ferule (*Ferula communis* L. ?) mélangés à des fragments de pédoncules et de pédicelles ; 4° Lichen (*Evernia furfuracea* Mann.) ; 5° petits rameaux de Romarin (*Rosmarinus officinalis* L.) et de Marjolaine (*Origanum Majorana* L.).

Dans les 25 vases extraits des autres sépultures de la nécropole, j'ai reconnu les espèces suivantes :

1° Lichen (*Evernia furfuracea* Mann.) avec fragments de feuilles de Cédratier (*Citrus Cedrata* Raf.) ; feuille de Vigne (*Vitis vinifera* L.) roulée avec une autre feuille indéterminable par suite de sa mauvaise conservation, montées ensemble sur une petite botte de tiges de *Scirpus corymbosus* Heyne et maintenues par une ficelle de Papyrus (*Cyperus Papyrus* L.) et enfin, une douzaine de feuilles de Prunier (*Prunus domestica* L.) ficelées, comme les précédentes, avec un lien de Papyrus, sur des tiges de *Scirpus corymbosus* Heyne.

2° Feuilles de *Mimusops Schimperi* Hochst. et un noyau de cette même Sapotacée, ces feuilles réparties dans plusieurs vases, soit seules, soit mélangées à quelques feuilles de Cédratier.

3° Pétales de Roses semblables à ceux de la sépulture de Myrithis.

4° Feuilles et sommets de jeunes rameaux de Saule égyptien

(*Salix Safsaf* Forsk.) roulées et ficelées en paquet avec un lien de Dattier.

5° Une petite botte de gousses et de tiges de *Sesbania ægyptiaca* Pers. avec une grande feuille de Cédratier; une feuille de Bananier (*Musa paradisiaca* L.) pliée transversalement et dont le limbe, roulé en cylindre autour de la nervure médiane, était maintenu par un lien de Dattier.

6° Un paquet de chaumes de Graminées indéterminables, mélangés avec quelques petits rameaux de Marjolaine (*Origanum Majorana* L.).

7° Une autre botte de chaumes de Graminées avec fragments de Marjolaine et de Saule égyptien ; quelques chaumes, munis d'épis, appartiennent aux *Setaria verticillata* P. B. var. *Aparine* Asch. et Schweinf.

8° Un fragment de couronne funéraire formée d'un mélange de chaumes de Chiendent (*Cynodon Dactylon* Rich.) et de *Setaria verticillata* P. B. var. *Aparine,* recouverts de feuilles de Cédratier.

9° Une botte de chaumes de Graminées formées en majeure partie de Chiendent avec quelques feuilles d'Olivier (*Olea europæa* L. *culta*) et de Saule égyptien, plus deux petits bâtonnets réunis par un lien de Dattier, et dont l'un appartient certainement au *Sesbania ægyptiaca* Pers., tandis que l'autre paraît être une Térébinthacée, probablement une espèce de Pistachier (*Pistacia* sp.).

10° Enfin, un vase plein de petits tronçons de tiges fistuleuses qui ont dû être jadis réunies en botte par un lien de Dattier dont on retrouve les débris ; ces fragments appartiennent à une seule et même plante dont l'identification reste douteuse, je crois cependant pouvoir la rapporter à une Polygonée et peut-être à un *Rumex*.

Ces différentes plantes étaient, du reste, comme celle de la sépulture de Myrithis, très inégalement réparties dans les vases; tantôt une même espèce occupait seule un ou plusieurs vases, tantôt, au contraire, plusieurs espèces étaient mélangées dans un même récipient ainsi que je l'ai indiqué en les énumérant sous un même alinéa.

La couronne funéraire est formée d'un bourrelet de chaumes de Graminées, probablement *Setaria verticillata* P. B. et *Cyno-*

don Dactylon Rich. (1), mélangés à quelques tiges de *Sesbania ægyptiaca* Pers., le tout maintenu par des liens de Dattier ; sur ce bourrelet sont fixés, également avec des liens de Dattier, des feuilles de Cédratier, des feuilles de Laurier-rose (*Nerium Oleander* L.) étalées ou pliées transversalement, des rameaux de Romarin, des folioles de Dattier (*Phœnix dactylifera* L.) plusieurs fois repliées transversalement et enfin des épis de *Celosia argentea* L. ; cette couronne, comme celles de Thaïs et de Leukyôné que j'ai décrites dans ma première Notice, mériterait mieux la dénomination de diadème, car elle en a la forme élargie au centre et amincie aux extrémités et elle ne pouvait embrasser que les deux tiers antérieurs de la tête de la momie à laquelle elle servait d'ornement.

Telles sont les espèces qui composent la collection de végétaux antiques attribuée au Museum d'Histoire Naturelle ; sept de ces espèces :

Evernia furfuracea Mann.
Phœnix dactylifera L.
Origanum Majorana L.
Olea europæa L.
Sesbania ægyptiaca Pers.
Vitis vinifera L.
Citrus Cedrata Raf.

avaient été déjà recueillies par M. Gayet dans ses précédentes fouilles et ont été le sujet, dans ma première Notice, de remarques auxquelles le lecteur voudra bien se reporter ; j'ajouterai seulement que la vigne d'Antinoé appartient à une race, à grains noirs, encore aujourd'hui cultivée en Égypte, et que le Cédratier, ainsi que l'a fait observer M. Joret (*Les plantes dans l'antiquité*, p. 137), n'a pas été connu des Égyptiens de l'époque pharaonique ; la fresque du temple de Karnak que j'ai citée, d'après M. Loret, représente plutôt, si l'on recourt à la planche originale de Mariette, le Grenadier que le Citronnier.

En ne tenant pas compte des trois échantillons dont l'identification reste douteuse, treize espèces sont nouvelles pour les sépultures de l'antique Antinoé ; je les énumère ci-après en consacrant à chacune, suivant son importance, quelques lignes d'histoire et de critique.

1. Obligé de respecter l'intégrité de cette couronne, je n'ai pu étudier suffisamment les chaumes qui en composaient la charpente et en formaient, du reste, la partie la moins intéressante.

Cynodon Dactylon Rich. et **Setaria verticillata** P. B. var. **Aparine** Asch. et Schweinf. (Illustr. fl. Egypt., p. 160).— Bien que ces deux mauvaises herbes soient communes dans toute l'Égypte, c'est cependant la première fois que l'on constate leur présence dans les sépultures.

Cyperus Papyrus L. — N'existe plus aujourd'hui dans la vallée du Nil, mais y était abondant à l'époque pharaonique et même beaucoup plus tard ; le Papyrus avait de nombreux usages et, dans les nécropoles gréco-romaines du Fayoum, ses tiges étaient transformées en fleurs artificielles, servaient de monture aux bouquets funéraires, ou, débitées en fines lannières, tenaient lieu de ficelle.

Scirpus corymbosus Heyne. — Cette Cypéracée n'existe que dans les régions du Delta et du Fayoum ; on n'a pas constaté sa présence dans les sépultures pharaoniques, mais Flinders Pétrie l'a trouvée dans les nécropoles d'Hawara et d'Arsinoé où elle servait, comme à Antinoé, de monture aux bouquets funéraires.

Musa paradisiaca L. — On considère le Bananier comme originaire de l'Asie méridionale, mais on ignore à quelle époque il fut introduit dans l'Afrique septentrionale et dans les autres régions du bassin méditerranéen où il est aujourd'hui cultivé, soit pour ses fruits, soit comme arbre d'ornement ; il est certain que les anciens peuples de ces contrées et notamment les Égyptiens des époques pharaonique et ptolémaïque ne l'ont pas connu ; on a voulu, il est vrai, rapporter au *Musa* l'arbre Pala que, suivant Théophraste et Pline, les Grecs de l'expédition d'Alexandre auraient vu dans l'Inde, mais la description de ces auteurs est fort obscure et se rapporte certainement à deux arbres très différents ; il est possible cependant, que Strabon ait connu le Bananier par les récits des voyageurs ; toutefois, c'est seulement dans les auteurs arabes du moyen âge que l'existence du Bananier se précise et s'affirme ; la découverte d'une feuille de *Musa paradisiaca* dans la nécropole d'Antinoé prouve donc que le Bananier était cultivé, en Égypte, dès le ve siècle de notre ère ; peut-être n'y cons–

tituait-il qu'une exception et une curiosité, ce qui expliquerait qu'une feuille ait été déposée dans la tombe de l'heureux possesseur d'un arbre aussi rare.

Salix Safsaf Forsk. — Spontané dans la vallée du Nil et dans les Oasis, ce Saule était l'un des arbres sacrés des anciens Égyptiens et, dès la XVIIIe dynastie, ses feuilles entraient dans la composition des guirlandes funéraires dont on ornait les momies.

Celosia argentea L. — Cette Amarantacée n'existe pas en Égypte, où l'on ne cultive que le *C. cristata* L.; originaire de Nubie et d'Abyssinie, elle n'apparaît pour la première fois qu'à l'époque gréco-romaine, dans la nécropole d'Hawara.

Rosmarinus officinalis L. — Fréquemment cultivé dans les jardins, surtout en bordure, le Romarin n'est pas spontané en Égypte, mais il est assez commun dans la plus grande partie du Bassin méditerranéen; on ne l'avait pas encore constaté d'une façon certaine dans les sépultures; la seule mention connue de cette plante se trouve dans Prosper Alpin (*Hist. nat. Ægypt.*, I, p. 36) et les circonstances relatées par cet auteur indiquent qu'il avait été victime d'une supercherie.

Nerium Oleander L. — Le Laurier-rose n'avait encore jamais été mentionné parmi les plantes funéraires de l'ancienne Égypte et, s'il y est aujourd'hui assez souvent cultivé, sa spontanéité reste fort douteuse; toutefois, il est assez répandu dans le reste de l'Afrique-Mineure et on le retrouve disséminé en Sardaigne, en Grèce, dans l'Archipel, la Syrie, la Palestine, etc.; c'est un arbuste assez ornemental et d'une culture facile. Sa présence à Antinoé, au Ve siècle de notre ère, n'a donc rien que de très naturel; on pourrait même s'étonner qu'il n'y ait pas été introduit plus tôt, car il faisait depuis longtemps déjà l'ornementation des jardins romains et c'est l'une des plantes le plus fréquemment représentée dans les peintures de Pompéi.

Mimusops Schimperi Hochst. — Cette Sapotacée, spéciale à l'Abyssinie et à certaines parties de la Guinée, était

cultivée en Égypte dès la XIIe dynastie; c'était un arbre consacré à Isis-Vénus. Son fruit comestible, que M. Schweinfurth a identifié (*Bull. Instit. Egypt.*, II. n° 3, p. 67, 1883) avec le Περσέα de Théophraste et de Dioscoride, figure souvent parmi les offrandes funéraires et ses feuilles entraient dans la composition des couronnes et des guirlandes mortuaires; la profusion avec laquelle on a prodigué les feuilles de Persea dans la sépulture de Myrithis, semble indiquer que cet arbre était encore assez commun dans les environs d'Antinoé, au Ve siècle de notre ère.

Ferula communis L. — Les fruits contenus dans les vases déposés autour de la momie de Myrithis n'étant pas complètement mûrs, je ne puis affirmer l'identité spécifique, toutefois c'est de la Férule commune que la plante d'Antinoé se rapproche le plus; aucune espèce de ce genre n'a, du reste, été trouvée à aucune époque, dans les sépultures, et le *Ferula communis* est étranger à l'Égypte, mais il est largement répandu dans le reste de l'Afrique-Mineure, dans la Sardaigne, l'Italie méridionale, la Grèce, la Crète, Chypre, etc.; il faut identifier cette plante avec le Νάρθηξ des médecins grecs qui employaient ses différentes préparations contre l'hystérie, les métrorrhagies, les hœmoptysies, les épistaxis, la morsure des vipères, etc. La sorcière de l'antiquité, comme celle de nos jours, était aussi guérisseuse, et l'on peut supposer, avec quelque vraisemblance, que la Férule faisait partie de l'arsenal thérapeutique de la magicienne Myrithis.

Rosa sancta A. Rich. — Aucune Rose n'est indigène en Égypte et le *Rosa sancta,* spécial à l'Abyssinie, n'existe dans ce dernier pays qu'à l'état cultivé; c'est une plante voisine de la Rose de Provins et, comme celle-ci, le plus souvent à fleurs doubles; les Égyptiens de l'époque pharaonique ne l'ont pas connue, et elle n'apparaît qu'à l'époque gréco-romaine; tantôt ses fleurs entières formaient des guirlandes, tantôt les pétales détachés étaient montés sur des tiges de *Scirpus corymbosus* ou enfilés sur une ficelle de Papyrus; à Antinoé, les pétales effeuillés et mélangés à des fragments de pédoncules étaient tout simplement déposés dans des vases à côté de la momie.

Prunus domestica L. — Le Prunier n'est pas un arbre fruitier d'Égypte et il n'y est que rarement cultivé, car il n'y prospère pas; ce fait expliquerait alors l'absence de cet arbre dans les hypogées explorés antérieurement à M. Gayet. Pline nous apprend que plusieurs variétés de Pruniers étaient communément cultivées, de son temps, en Italie, et que la race de Damas était plus spécialement appréciée; il serait donc possible que les Égyptiens d'Antinoé aient reçu d'Italie quelques plants de Pruniers pour en essayer la culture dans leurs jardins et que, par suite des médiocres résultats obtenus, ils aient renoncé à propager cet arbre fruitier.

Bibliographie

Journal de Botanique, XVI, p. 319.

Al. Gayet. — *Notice relative aux objets recueillis à Antinoé dans les fouilles exécutées en 1902-1903.*

Ch. Joret. — *Les Jardins dans l'ancienne Égypte.* — *Les plantes dans l'antiquité et au moyen âge.*

Crépin. — *Sur des restes de Roses découverts dans les tombeaux de la nécropole d'Arsinoé, de Fayoum* (Bull. Soc. Bot. Belg., XXVII, p. 183).

SUR L'APPAREIL LATICIFÈRE DES LOBÉLIACÉES

Par M. **F.-L. YDRAC**.

On groupe, sous le nom de Lobéliacées, des plantes à latex, possédant des fleurs irrégulières, dont les étamines, au nombre de cinq, se soudent par les anthères, et dont le stigmate, le plus souvent bilobé, est entouré d'une couronne de poils. Elles abondent dans l'Amérique tropicale et dans les régions subtropicales de l'hémisphère austral. Elles sont aussi représentées dans le nord de l'Amérique et la région de l'Himalaya. Quelques espèces, telles que le *Lobelia urens* L., le *Lobelia Dortmanna* L., le *Laurentia Michelii* A. DC., croissent spontanément en Europe.

Ce sont pour la plupart de grandes herbes, remarquables par la beauté et quelquefois l'élégance de leur feuillage et de leurs fleurs. Les espèces qui croissent aux îles Sandwich sont

même arborescentes. A côté de ces plantes vigoureuses, on trouve d'humbles herbes subacaules.

L'originalité et les vives couleurs des fleurs de certaines Lobéliacées les font rechercher comme plantes ornementales dans nos jardins : *Lobelia cardinalis* L., *L. fulgens* Willd. —

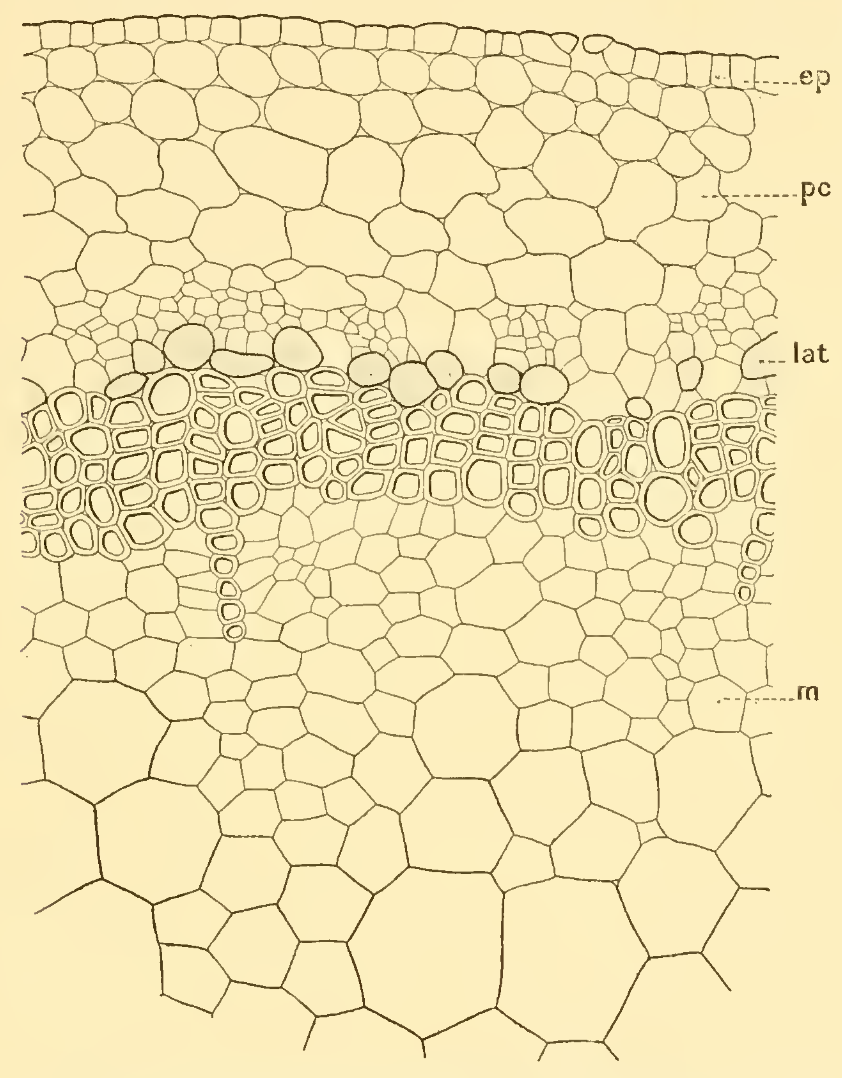


Fig. 1. — Coupe transversale du *Lobelia urens* L. — *ep.*, épiderme ; *pc.*, parenchyme cortical ; *lat.*, laticifère ; *m.*, moelle.

Quelques-unes sont aussi usitées en médecine, *Lobelia inflata* L. notamment.

Le latex que renferment ces plantes est doué de propriétés irritantes et vénéneuses pour la majorité des espèces ; c'est à lui que le *Lobelia Tupa* L., l'*Isotoma longiflora* Presl., par exemple, doivent, au moins en partie, leur extrême toxicité. Il est susceptible de fournir du caoutchouc (*Siphocampylus Cautschuk* G. Don, *Siphocampylus Jamesonianus* A. DC.).

Nous nous sommes proposé, dans le cours de nos recherches sur les Lobéliacées, de reprendre leur étude histologique comparée. Les résultats que nous exposerons plus tard et dont nous donnons aujourd'hui un résumé partiel, confirment sur beaucoup de points (en ce qui concerne les laticifères) les travaux faits antérieurement par HANSTEIN et TRECUL principalement.

Ces laticifères se présentent sous deux aspects différents. Les uns, que nous appellerons « troncs laticifères principaux », appartiennent au type articulé, créé par SCHMALHAUSEN sous le nom de « Milchsaftgefässe ». Ils sont formés de cellules superposées, dont les membranes mitoyennes disparaissent entièrement; il est cependant des cas où elles persistent. Ces laticifères sont exclusivement localisés dans le liber; leur section transversale est polygonale ou arrondie et présente en général un calibre plus grand que ceux des éléments libériens voisins. Leur paroi est souvent plus épaisse que celle de ces mêmes éléments (fig. 1). Ces laticifères libériens se continuent sans interruption dans tous les membres de la plante. Ils s'anastomosent fréquemment entre eux, soit par simple accolement, soit par des branches plus ou moins obliques. Leur direction est, surtout dans la tige, remarquablement verticale.

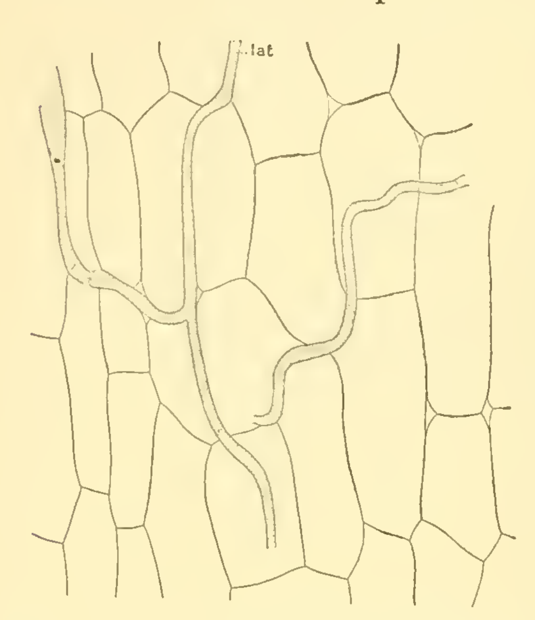


Fig. 2. — Coupe transversale du *Pratia begonifolia* Lindl. — Un laticifère libérien émet un diverticulum qui se divise en deux branches de directions opposées.

Les autres, que nous désignerons sous le nom de « rameaux laticifères », ne présentent, à aucun moment de leur développement, une trace de cloison, et sont des diverticulum des précédents. Ils se rencontrent dans le parenchyme cortical, la région péricyclo-endodermique, le tissu ligneux, la moelle, le limbe des feuilles et des fleurs, le péricarpe des fruits. Ils naissent sur les laticifères libériens sous forme de hernie qui s'allonge ensuite beaucoup et chemine entre les cellules. Ils se ramifient parfois

abondamment et les « branches laticifères » qui se forment ainsi ne s'anastomosent généralement pas entre elles. Il est intéressant de remarquer que ces laticifères tendent le plus souvent à prendre dans le parenchyme cortical et la moelle une direction verticale qu'ils peuvent conserver sur un long parcours; aussi est-il quelquefois difficile de déterminer le point exact où ils ont pris naissance. Leur extrémité est tantôt arrondie ou plus ou moins renflée, quand ils se trouvent dans un méat intercellulaire, tantôt en pointe quand ils s'insinuent entre des cellules ne laissant entre elles aucun espace vide, mais qu'ils arrivent à dissocier à la manière d'un coin que l'on enfonce dans un morceau de bois.

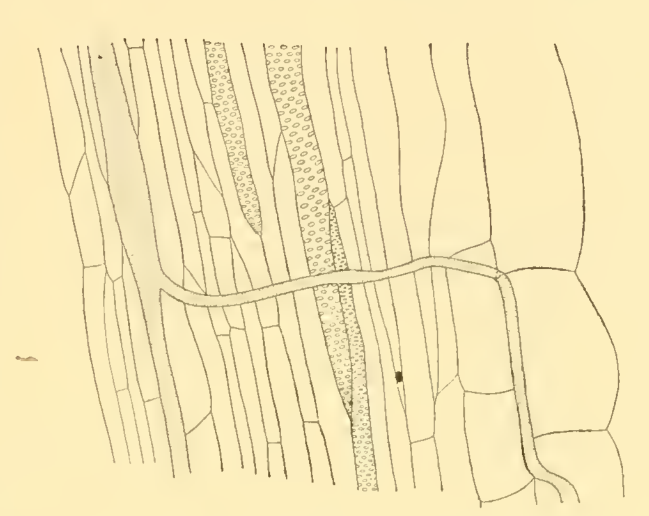


Fig. 3. — Coupe longitudinale de *Centropogon Lucyanus* Schoul. — Un laticifère libérien émet un diverticulum qui traverse le bois et se rend dans la moelle.

Ces laticifères ont en général un petit diamètre. Leur paroi est de faible épaisseur, ce qui les différencie des laticifères libériens, qui ont une paroi plus ou moins épaissie. Ils se détachent du tronc principal des laticifères libériens en formant un angle très ouvert, et se dirigent presque à angle droit vers l'extérieur ou le centre de la tige (fig. 2).

Dans le parenchyme cortical, après avoir franchi l'endoderme en suivant une ligne oblique, ils se redressent complètement et conservent très longtemps cette direction verticale parallèle à l'axe de la tige. Quelques branches laticifères se glissent contre la paroi interne des cellules épidermiques où elles viennent se terminer. Chez les plantes dont le parenchyme cortical est lacuneux dans ses deux tiers internes, les rameaux et branches laticifères tendent à se localiser de bonne heure, principalement dans les méats des cellules collenchymateuses qui occupent la partie externe.

Chez certaines Lobéliacées qui possèdent, dans le parenchyme cortical, des traces foliaires, le nombre des laticifères

est encore plus considérable. Aux éléments ordinaires émanant du cylindre central, viennent s'ajouter les laticifères libériens des traces foliaires. Ces derniers émettent, à leur tour, des rameaux laticifères qui se comportent, dans le parenchyme cortical, comme ceux qui proviennent du liber de la tige.

Les troncs principaux n'émettent pas seulement des ramifications dans le parenchyme cortical; ils en envoient aussi dans la moelle, à travers la zone ligneuse. Les rameaux laticifères qui se détachent de cette façon sont, ainsi que nous l'avons déjà dit, le plus souvent perpendiculaires à l'axe de la tige. Leur diamètre est extrêmement réduit et leur membrane n'est pas épaissie (fig. 3).

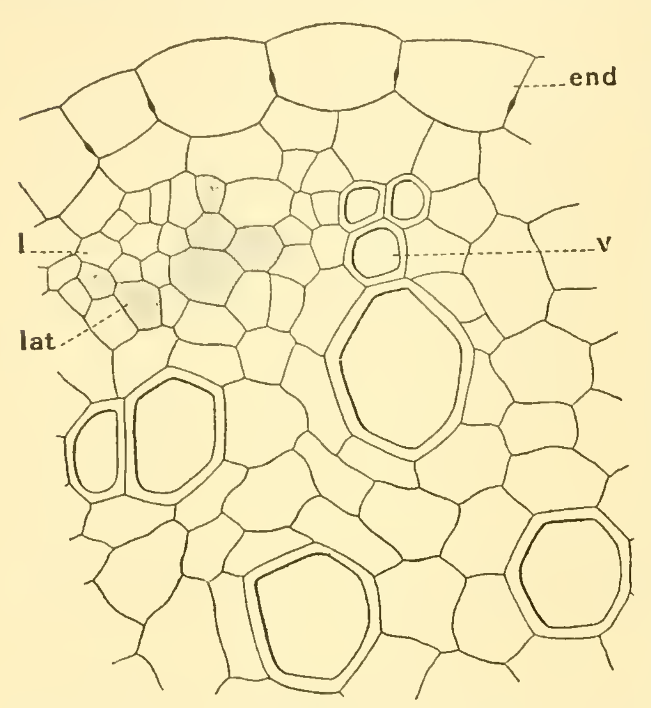


Fig. 4. — Coupe transversale d'une radicelle de *Lobelia inplata* L. — *end.*, endoderme ; *l.*, liber; *lat.*, laticifère ; *v.*, vaisseaux.

Parmi ceux-ci, tous ne se rendent pas dans la moelle, car certains cheminent dans le parenchyme ligneux comme ils le font dans le parenchyme cortical.

Lorsqu'après avoir traversé le bois, les laticifères arrivent dans la moelle, ils se recourbent et suivent une direction parallèle à l'axe de la tige. Ils sont alors peu ramifiés et toujours situés près de la face interne du bois. Quelquefois, au contraire, ils conservent leur direction première (perpendiculaire à l'axe de la tige), et se ramifient alors abondamment dans la moelle.

Ces différences dans la façon de se ramifier proviennent peut-être des difficultés mécaniques que rencontre le laticifère dans son développement.

Indépendamment des laticifères intercellulaires que l'on rencontre dans le bois, nous avons vu des vaisseaux ponctués remplis d'une matière en tout semblable au latex : coagulable

par l'alcool, se colorant par l'orcanette acétique. Nous ne sommes pas arrivés, pour le moment, à déterminer la provenance de cette matière. TRECUL admettait que les vaisseaux du bois communiquaient avec les laticifères qui sillonnent le parenchyme ligneux par de larges ouvertures. Cette opinion fut vivement combattue par HANSTEIN, qui admit que l'appareil laticifère forme un système complètement fermé. Si, en cela, nous sommes d'accord avec HANSTEIN pour ce fait, nous dirons, en revanche, avec TRECUL, que les vaisseaux du bois peuvent renfermer du latex. Nous ne pouvons, pour le moment, donner une opinion personnelle à ce sujet.

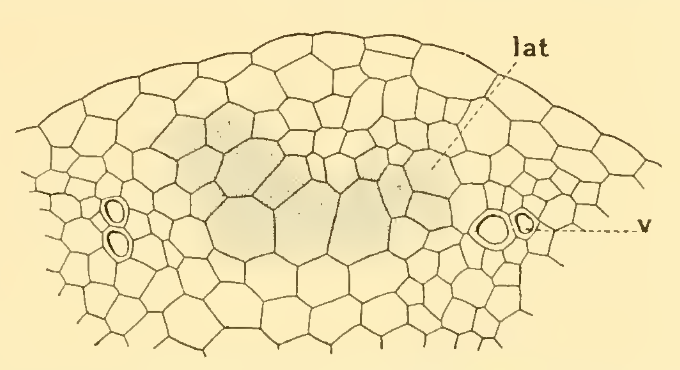


Figure 5. — Coupe transversale d'une racine adventive de *Lobelia Kamtschatica* Pall. — *lat.*, laticifères ; *v.*, vaisseaux.

Nous allons maintenant brièvement exposer la répartition de l'appareil laticifère chez les Lobéliacées et passer successivement en revue la racine, la tige, la feuille, la fleur, le fruit.

Racine. — Pendant la période de structure primaire, la racine présente des laticifères, principalement disposés à la partie interne des amas libériens où ils sont placés les uns à côté des autres. Quelques-uns siègent aussi au voisinage du péricycle (fig. 4). Ils appartiennent aux « troncs laticifères principaux ». Ils font défaut en dehors du liber.

Si l'on considère une racine adventive prenant naissance sur la partie souterraine de la tige, on remarque que les laticifères forment généralement, dans le liber et au voisinage de la moelle, un arc de cercle dont la concavité est tournée vers l'extérieur (fig. 5).

Dans une radicelle, ils ne sont pas tous d'un diamètre égal ; les plus gros se trouvent à la partie interne du faisceau libérien. Leur contour, surtout dans une racine adventive, dessine des figures géométriques polygonales, dont les rayons sont à peu près égaux chez la première, inégaux chez la seconde, le plus grand rayon ayant une direction radiale. Leur membrane est plus épaisse que celle des éléments voisins. Le nombre des

faisceaux libériens et ligneux en alternance est assez grand dans une racine adventive, et, par conséquent aussi, le nombre des amas laticifères (fig. 6).

La structure secondaire de la racine nous montre des laticifères en très grand nombre dans le liber. Ils sont généralement allongés dans le sens tangentiel, et s'anastomosent par des branches orientées de la même façon. Le tout forme dans son ensemble un ou deux cercles concentriques à l'endoderme.

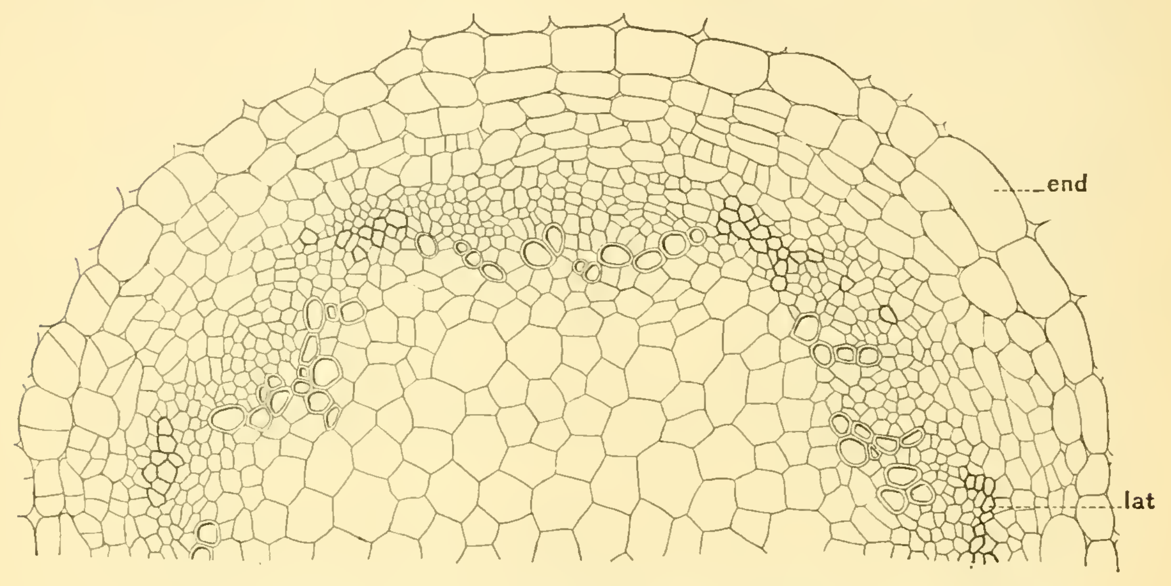


Fig. 6. — Coupe transversale d'une racine adventive de *Lobelia urens* L. — *end.*, endoderme; *lat.*, laticifères.

Ces laticifères libériens donnent naissance à des rameaux laticifères qui viennent se loger entre la gaine endodermique et la première assise du péricycle. On n'en rencontre pas ailleurs, ni dans le parenchyme cortical, ni dans le bois, ni dans la moelle.

Tige. — En examinant la partie souterraine et la partie aérienne de la tige, nous voyons que les laticifères sont situés, sans exception, dans le liber, soit dans la partie interne de la zone libérienne, soit à égale distance du bois et de l'endoderme. Ils sont le plus souvent disposés suivant une ligne concentrique à ce dernier. Ils rappellent, dans la tige souterraine, la forme qu'ils ont dans la racine, c'est-à-dire que leur section est polyédrique et généralement allongée dans le sens tangentiel. L'appareil laticifère y est presque exclusivement constitué par les « troncs principaux ». Dans la tige aérienne, au contraire,

on trouve, outre ces derniers, les « rameaux et branches laticifères » répartis dans le parenchyme cortical, la région péricyclo-endodermique, le bois, la moelle.

La région péricyclo-endodermique étant généralement réduite à une ou deux assises de cellules est pauvre en éléments laticifères, émanés des troncs principaux. Ils se rencontrent cependant d'une façon constante et sont alors entourés, soit par des cellules péricycliques, soit par deux cellules endodermiques et une cellule péricyclique. Lorsque le péricycle est

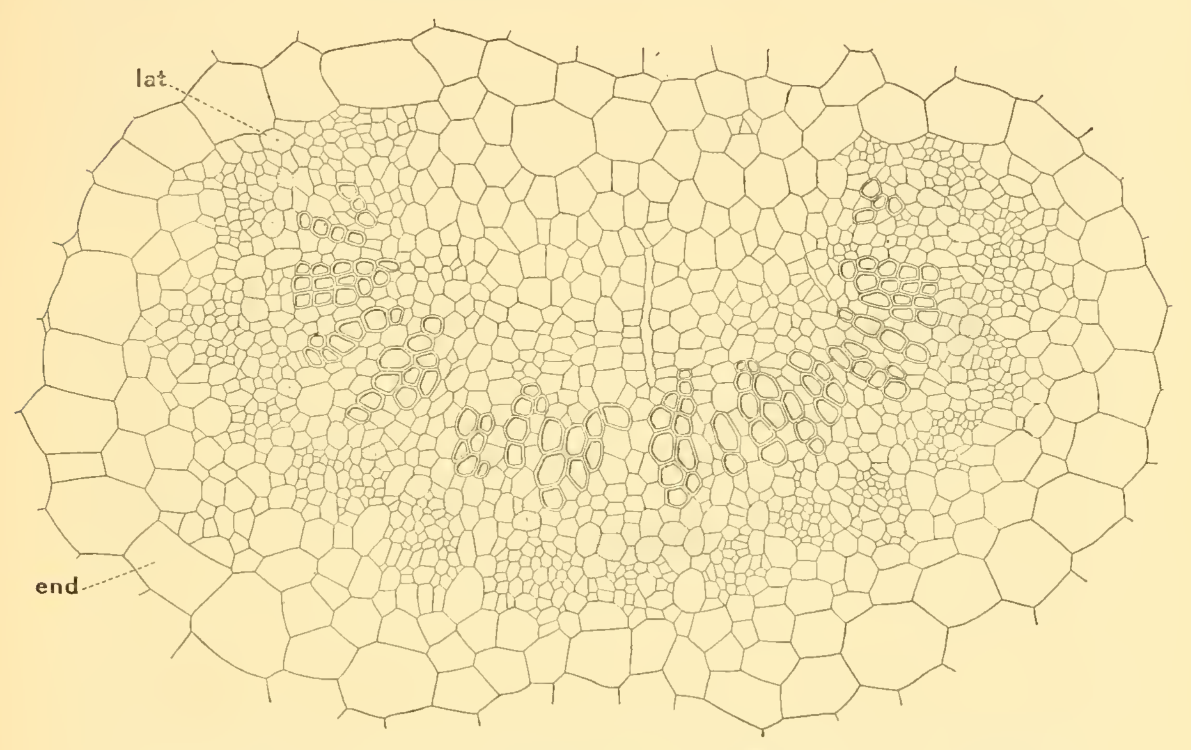


Fig. 7. — Coupe transversale de feuille de *Lobelia cardinalis* L. — *end.*, endoderme; *lat.*, laticifères.

très développé, il est susceptible de renfermer ces éléments en grand nombre. Ce cas est celui de l'*Heterotoma lobelioides* Zucc. où le parenchyme cortical, par contre très réduit, en est absolument dépourvu.

Feuille. — Les laticifères ont dans la nervure médiane la même situation que dans la tige : liber, parenchyme cortical, région péricyclo-endodermique, et médullaire périphérique. Les laticifères libériens ont en général une section plus arrondie que dans la tige et un plus gros diamètre; ils sont aussi situés plus près du bois (fig. 7).

Ils sillonnent le limbe, où ils forment un réseau, accompa-

gnant les moindres nervures. Les laticifères issus des troncs principaux s'insinuent entre les cellules du parenchyme foliaire et principalement du parenchyme sous-épidermique supérieur, gardant ainsi l'aspect qu'ils ont dans la tige. Leur terminaison n'a rien de caractéristique.

Fleur. — Les laticifères se rencontrent dans les sépales, les pétales, le bord externe des faisceaux staminaux, les faisceaux carpellaires et placentaires, ceux du filet.

Fruit. — Le mésocarpe et l'endocarpe sont pourvus de laticifères. On y retrouve les troncs principaux des faisceaux fibro-vasculaires et des rameaux laticifères, qui peuvent être très nombreux et s'insinuer entre les cellules lignifiées de la région interne du mésocarpe. Les graines nous paraissent, d'après nos recherches, être dépourvues de ces éléments secréteurs.

En résumé, les Lobéliacées renferment dans tous leurs organes des laticifères, ce qui constitue une de leurs principales caractéristiques anatomiques. Il n'existe qu'un seul appareil sécréteur, formé de cellules laticifères, groupées en files, à parois mitoyennes résorbées de bonne heure, toujours différenciées dans le liber des faisceaux conducteurs. C'est ce qui constitue les *troncs principaux, exclusivement localisés dans le tissu libérien.* Ils sont susceptibles d'émettre des prolongements non cloisonnés, *rameaux laticifères* pouvant eux-mêmes se ramifier abondamment, formant ainsi des « branches laticifères » également non cloisonnées. « Rameaux et branches laticifères » s'insinuent dans les espaces intercellulaires des divers tissus parenchymateux, dans l'écorce, le bois, la moelle et aussi à travers le tissu ligneux.

La présence de cet appareil est toujours constante et sa localisation identique en ce qui concerne les « troncs principaux », toujours situés dans le liber, soit primaire, soit secondaire ; quant aux branches et rameaux laticifères, leur répartition peut varier d'une espèce à l'autre.

NOTE SUR LE GENRE *DIZYGOTHECA*

Par **M. R. VIGUIER.**

L'objet de la présente Note est l'étude d'Araliacées néocalédoniennes dont le premier type fut décrit par Baillon, en 1879, sous le nom de *Plerandra Vieillardi* (1).

Dans sa description, Baillon insiste sur ce que la fleur présente 5 filets staminaux portant chacun une anthère à 4 loges; ces anthères, selon lui, sont probablement doubles, représentant en réalité 2 anthères qui formeraient entre elles un petit faisceau. Par ce caractère même, la plante constitue une section *Pentadiplandra* du genre *Plerandra* (2).

En 1892, N. E. Brown (3) décrit une Araliacée, reçue de Linden, en 1880, sous le nom d'*Aralia Nilssoni*, qui venait de fleurir dans les serres de Kew. L'*Aralia Nilssoni*, dit cet auteur, est très remarquable par les caractères combinés d'un ovaire 10-loculaire et d'anthères à 4 loges; il constitue un genre spécial *Dizygotheca*, originaire probablement d'une des îles du Pacifique.

N. E. Brown ne signale pas la description antérieure de Baillon du *Plerandra Vieillardi*; mais, plus tard, Oliver suppose l'identité du *Dizygotheca Nilssoni* N. E. Brown et du *Plerandra Vieillardi* H. Bn. (4). Aucune différence nette, en effet, ne ressort des descriptions de ces auteurs, si ce n'est dans la taille de ces plantes; on ne saurait tenir compte de ce caractère quand il s'agit d'une plante cultivée en serre, loin de son milieu d'origine. L'examen de l'échantillon type de Baillon et de la planche des *Icones* nous confirme dans l'hypothèse d'Oliver, et le *Dizygotheca Nilssoni* N. E. Brown devient donc le *Dizygotheca Vieillardi* (H. Baillon) N. E. Brown (5).

1. Baillon, Adansonia, XII, p. 136 — et Histoire des Plantes, VII, p. 170, avec figure.

2. Baillon donne une extension considérable au genre *Plerandra*, y faisant rentrer toutes les Araliacées dont l'androcée n'est pas isostémone : *Tupidanthus*, *Tetraplasandra*, etc.

3. Bull. of miscellaneous Information, Kew, 1892, p. 197.

4. Hooker's Icones plantarum, tab. 2.323, 1894.

5. Le nom générique de *Dizygotheca* devra être maintenu, car Baillon établit un genre *Pentadiplandra*, en 1886, pour une Tiliacée du Congo : *Penta-*

En 1893, W. Botting Hemsley (1) décrit la floraison d'une Araliacée cultivée sous le nom de *Sciadophyllum leptophyllum,* qui devient le *Dizygotheca leptophylla* Hemsl., originaire probablement de la Polynésie.

Enfin, en 1895 (2), le genre s'enrichit d'une nouvelle espèce, le *Dizygotheca Reginæ* Hemsley, cultivé sous le nom d'*Aralia Reginæ,* importé de la Nouvelle-Calédonie par Pancher.

Telles sont les trois espèces décrites jusqu'à ce jour, dont nous allons examiner les caractères morphologiques.

CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES. — Les *Dizygotheca* sont des arbres à tige simple, avec de belles feuilles alternes composées digitées. Les folioles, en nombre variable, entières, à bords plus ou moins onduleux, sont pétiolulées et articulées à l'extrémité d'un long pétiole commun. Sans qu'on puisse tirer grand parti, pour ces espèces cultivées, des caractères de port, de dimension des feuilles, les Araliacées ayant du reste un feuillage très polymorphe (*Myodocarpus* (3), *Pseudopanax* (4), etc.), il est utile d'indiquer les caractères signalés dans les descriptions de ces trois espèces.

Le *D. Vieillardi* N. E. Brown est remarquable par les grandes dimensions de ses feuilles; le pétiole atteint un demi mètre de long et les folioles, au nombre de 9 à 11, sont portées sur des pétiolules de 6 à 8 cm., le limbe ayant 30 × 8 cm.

Le *D. leptophylla* Hemsl. a des feuilles de dimensions plus réduites, et est surtout remarquable en ce que les feuilles situées

diplandra Brazzeiana (in Bull. mensuel Soc. Linn. de Paris, 7 juillet 1886, page 611). — MM. Post et Otto Küntze, dans leur *Lexicon generum Plantarum,* 1904, reléguant le *Dizygotheca* au rang de synonyme, considèrent *Pentadiplandra* (section pour Baillon) comme véritable nom générique et changent le nom de la Tiliacée (genre pour Baillon) en *Dipentaplandra.*

1. Bull. of miscellaneous Informat., Kew, 1893, p. 156.

2. Bull. of misc. Inf., Kew, 1895, p. 181.

3. Dans la « Revision du genre du *Myodocarpus;* Agricult. prat. Pays chauds, 1904, Dubard et R. Viguier », nous avons maintenu sous le nom de *Myodocarpus fraxinifolius* Brong. et Gris toutes les espèces à feuilles composées pennées et nombreuses folioles, dans l'attente de nouveaux matériaux et de renseignements plus précis. Le polymorphisme des feuilles, l'ignorance des hybridations, nous ont empêché de séparer les espèces et les variétés qui seront sûrement à distinguer ultérieurement.

4. Ch. Bommer, dans un travail intitulé « Les causes d'erreur dans l'étude des empreintes végétales (in Nouveaux Mem. Soc. belge de Géologie, 1903, n° 1, p. 6) », montre la grande variabilité des feuilles du *Pseudopanax crassifolium,* tous les exemplaires étudiés provenant de graines d'un même pied. Deux belles photographies de ces *Pseudopanax* sont également données dans « Errera : Une leçon élémentaire sur le Darwinisme, Bruxelles, 1904, p. 36-37. »

sur les rameaux stériles sont beaucoup plus petites et très différentes des feuilles normales adultes.

Les feuilles du *D. Reginæ* Hemsl. ont jusqu'à 15 folioles à pétiolule ayant au plus 2 centimètres de long, très allongées, sublinéaires, au lieu d'être ovales et seulement 3 ou 4 fois plus longues que larges.

Les inflorescences sont des grappes ramifiées de petites ombelles.

Les fleurs, pentamères, portées sur des pédoncules non articulés, sont à ovaire infère; le calice gamosépale forme, au-dessus de l'ovaire, un petit bourrelet plus ou moins saillant, à dents très peu marquées. Les pétales, libres, sont charnus et très épais, surtout dans leur région supérieure; ils sont à préfloraison valvaire et « leur sommet incurvé forme avec celui des quatre autre pétales une clef pendante en cône renversé ». Chaque pétale présente sur sa face interne une forte crête médiane qui sépare plus ou moins les anthères appliquées contre lui. L'androcée comprend 5 étamines dont les filets aplatis viennent s'insérer sur la face dorsale des anthères introrses. Les anthères ont 4 loges, séparées l'une de l'autre par des sillons profonds.

L'ovaire est à 10 loges *(D. Vieillardi, D. leptophylla)* ou à 5 loges *(D. Reginæ)* surmontées chacune d'un petit style court subulé. Chaque loge renferme l'ovule pendant, hyponaste et unitegminé, qu'on rencontre chez les Araliacées.

Ces trois espèces sont très affines; elles ne présentent, en somme, que des différences secondaires et nous pouvons les considérer comme formant une section *Eudizygotheca* du genre.

Nous allons maintenant décrire une nouvelle espèce de la Nouvelle-Calédonie qui, par ses caractères, s'éloigne nettement du groupe homogène formé par les trois autres espèces; elle correspond au n° 628 de l'Herbier Vieillard (Herb. Mus.) (1).

La plante est un grand arbre et, comme ses congénères, a des feuilles composées radiées de belle taille. Le pétiole a environ 30 centimètres de long sur 7 centimètres de large et les

1. Baillon décrit son *Pentadiplandra Vieillardi* en étudiant les fleurs des échantillons de Pancher et les feuilles des échantillons si totalement différents de Vieillard.

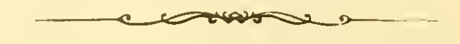
folioles sont portées sur des pétiolules de 6 à 8 centimètres.

L'organisation florale est bien différente de celle des *Eudizygotheca :* le calice présente ici 5 sépales bien distincts, arrondis et obtus; les pétales valvaires, épais, avec crête médiane interne, sont ici assez fortement cohérents en calyptre, ce qui n'a pas lieu chez les autres espèces. En face de chaque sépale, se trouve une étamine à filet assez long, rubané, qui s'insère sur une anthère introrse, à 4 loges. Outre ce premier verticille de 5 étamines, l'androcée comprend 10 autres étamines, à filets plus courts, et qui semblent insérées sur le même cercle; elles ont toutes des anthères introrses et quadriloculaires. Enfin l'ovaire présente 15 loges surmontées chacune d'un style court, comme dans les espèces précédemment étudiées.

De cette espèce bien spéciale qui, à elle seule, peut constituer une section *Neodizygotheca,* nous ferons le *Dizygotheca plerandroides.*

Dizygotheca plerandroides R. Viguier *sp. n.* — Arbre; feuilles alternes, composées palmées, de 9 à 11 folioles; pétiole de 0 m. 30 de long; pétiolule de 6 à 8 cm.; limbe ovoïde entier, coriace, de 18 cm. de long sur 7 cm. de large. Fleurs hermaphrodites, pentamères, à pédoncule floral non articulé; 5 sépales assez épais arrondis et obtus; 5 pétales valvaires épais, charnus, cohérents en calyptre; 15 étamines à anthères quadriloculaires introrses; 15 carpelles contenant chacun un ovule pendant, hyponaste.

(*A suivre.*)



Le Gérant : Louis Morot.

Paris.— J. Mersch, imp., 4*bis*, av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 2. FÉVRIER 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

NOTE SUR LE GENRE *DIZYGOTHECA*

(*Fin.*)

Par **M. R. VIGUIER.**

RÉSUMÉ. — En résumé, le genre *Dizygotheca* peut être défini comme il suit : arbres ou arbrisseaux à feuilles isolées, composées digitées, et folioles entières et pétiolulées. Fleurs pentamères en grappes d'ombelles pauciflores ; — pédoncule floral non articulé ; — 5 sépales distincts (*Neodizygotheca*) ou soudés (*Eudizygotheca*) au-dessus de l'ovaire ; — 5 pétales charnus, parfois cohérents en calyptre, valvaires, avec saillie médiane sur la face interne ; — androcée de 5 (*Eudizygotheca*) ou 15 (*Neodizygotheca*) étamines à anthères introrses, dorsifixes, *et à huit sacs polliniques;* — ovaire à 5-15 loges uniovulées ; — fruit (connu seulement chez le *D. Vieillardi*) drupacé ; — graines à albumen non ruminé.

5 étamines (*udizygotheca*).	Ovaire à 5 loges.		*D. Reginæ* Hemsl.
	Ovaire à 10 loges.	1 seule sorte de feuilles de grande taille	*D. Vieillardi* (H. Bn.) N.-E Brown.
		2 sortes de feuilles, celles des rameaux stériles plus petites.	*D. leptophylla* Hemsl.
15 étamines (*odizygotheca*).	Ovaire à 15 loges		*D. plerandroides* R. Viguier.

Ce genre est propre à la Nouvelle-Calédonie, selon toute probabilité, mais on ne peut fournir de données précises sur la répartition des espèces dans l'Ile. Pancher indique que le *D. Vieillardi* est un bel arbre de 15 mètres, à fleurs verdâtres, poussant au bord des cours d'eau ; le *D. plerandroides* pousserait dans les régions montagneuses.

REMARQUES SUR LA STRUCTURE DE L'ÉTAMINE. — Nous voudrions, à la suite de cette étude morphologique, dire quelques mots de la structure des étamines si spéciales du

Dizygotheca, ne serait-ce que pour contrôler l'hypothèse de Baillon.

Une série de coupes transversales, pratiquées dans le filet d'une étamine, montre que trois petits faisceaux libéroligneux le parcourent dans toute son étendue. Il y a un faisceau médian et deux latéraux ; ces petits faisceaux très réduits comprennent deux ou trois vaisseaux de bois ventraux et de petits îlots libériens dorsaux. La masse du filet est constituée par un parenchyme homogène, formé de cellules à parois minces. Des canaux sécréteurs, à lumière relativement considérable (50 à 70 μ), s'observent dans la région centrale au voisinage du faisceau médian.

Pas plus que l'examen du filet, l'observation de coupes dans la région médiane de l'anthère ne permet de justifier l'hypothèse de Baillon et de considérer cette étamine comme formée par la coalescence de deux étamines normales.

L'anthère comprend huit sacs polliniques groupés en quatre paires, séparées l'une de l'autre par de profonds sillons du connectif.

Les trois petits faisceaux libéroligneux du filet s'unissent en un arc envoyant une ramification dans chacun des quatre lobes du connectif. L'épiderme est constitué par de hautes cellules prismatiques (32 μ de haut et 16 μ de large, en moyenne).

La paroi extérieure d'un sac comprend : 1° un épiderme formé de grandes cellules tabulaires (20 μ de haut, 50 μ de large) ; 2° une assise sous-épidermique dont les grandes cellules, à parois minces, sont complétement dépourvues d'épaississement : *il n'y a pas*, en un mot, *d'assise mécanique*; 3° une mince couche interne d'éléments étirés correspondant aux restes des assises nourricières.

La cloison séparatrice de deux sacs de la même paire est formée d'éléments minces, allongés, que recouvrent de part et d'autre les éléments des assises nourricières ; elle persiste dans toute son étendue. L'épiderme externe, qui surmonte la dépression correspondant à cette cloison persistante a des caractères particuliers. Ce ne sont plus de grandes cellules tabulaires, mais de petites cellules de 10 μ sur 3 ou 4 μ.

Les cellules parenchymateuses du connectif contiennent de petites mâcles en oursin d'oxalate de calcium.

De forme générale un peu différente, la structure de l'étamine du *D. Vieillardi* est identique à celle du *D. plerandroides.*

Il serait intéressant de connaître le mode de déhiscence de ces anthères, mais la petite quantité de fleurs en herbier dont nous avons pu disposer ne nous permet pas de résoudre cette question. Les étamines observées dans les échantillons d'herbier ont, en effet, leurs sacs polliniques entièrement clos, quand on les observe en coupe, après les avoir traités par les réactifs et montés au baume. L'absence complète d'assise mécanique, jointe à la permanence de la cloison séparant deux sacs contigus, permet toutefois de supposer, par analogie avec ce qui a été observé dans d'autres anthères, que le mode de déhiscence en est poricide.

Nous réserverons pour un Mémoire d'ensemble sur les Araliacées l'étude des autres particularités de structure, ainsi que l'examen des relations morphologiques et anatomiques de ce genre.

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE ET HISTOLOGIQUE DES ASCIDIES DE SAXIFRAGES

Par MM. Jacques **MAHEU** et le **Dr X. GILLOT.**

Les Saxifrages du groupe *Megasea,* notamment le *Saxifraga crassifolia* L. et le *S. ciliata* Wall., de l'Himalaya, très fréquemment cultivés dans les jardins, présentent souvent des déformations foliaires en cornet, ou ascidies, qui ont attiré depuis longtemps l'attention des botanistes.

On sait que ces ascidies en cornets sont assez fréquentes et ont été rencontrées dans des plantes appartenant à des familles bien différentes : *Pisum sativum* [De Candolle (1)], *Lathyrus tuberosus* [Dutailly (2)], *Spinacia oleracea* [de Lanessan (3)], *Staphylea pinnata* [Lachmann (4)].

1. De Candolle, *Organ. veget.,* I, p. 316.
2. Dutailly, Bull. de la Soc. Linn., 1879, p. 25.
3. De Lanessan, Bull. de la Soc. Linn., 1876, p. 71.
4. Lachmann, *Note sur les folioles ascidiées d'un* Staphylea pinnata (Bull. de la Soc. Bot. de Lyon, 1886).

Penzig, dans son *Pflanzen-Teratologie* (1), cite de nombreux cas se rapportant à cette déformation, notamment dans une espèce voisine de celle qui nous occupe, *Saxifraga crassifolia*, mais il ne donne sur cette forme anormale aucune explication. L'étude anatomique des ascidies ne semble pas avoir beaucoup éclairé jusqu'ici leur genèse et la cause de cette coalescence anormale. De Candolle (2) et Russel (3) ont examiné la marche des faisceaux libéro-ligneux dont les variations sont souvent en rapport avec les anomalies morphologiques externes.

William Masters (4), qui a figuré des ascidies de *Pelargonium*, tout à fait conformes à celles de nos Saxifrages, y voit plutôt une dilatation du pétiole qu'une soudure ou coalescence des bords de la feuille. « Il n'est pas toujours facile, dit-il, de reconnaître l'origine et la vraie nature d'une ascidie, car la nervation est souvent obscure; si la nervation médiane seule est bien marquée, il est probable que la cause est due à une soudure des bords de la feuille, mais si les veines sont toutes égales et rayonnent d'un centre commun, la formation en poche est probablement due à la dilatation et à la dépression du pétiole. En outre, quand l'ascidie résulte de la soudure des bords de la feuille, elle est en général moins régulière que quand elle est formée par l'expansion infundibuliforme du sommet du pétiole. »

Il nous a été donné l'année dernière d'observer sur de nombreux pieds de *Saxifraga* (*Megasea*) *ciliata* Wall., de différentes provenances, ces déformations tératologiques. C'est d'abord M. Chanteau, instituteur à Bourg-le-Comte (Saône-et-Loire), qui, à plusieurs reprises, nous a envoyé des feuilles anormales, cueillies dans son jardin, en nous faisant savoir que, depuis plusieurs années, il observe sur les mêmes pieds, et sur de nombreuses feuilles, ces déformations cupulées à des degrés divers, et en toutes saisons. Il ajoute que son ami M. A. Ormuzzano constate le même phénomène dans tous les jardins de

1. Penzig, *Pflanzen-Teratologie*, I, p. 259-456.
2. C. de Candolle, *Etude sur les hypoascidies du* Ficus (Bull. Herbier Boissier, 2e série, 1902, p. 753).
3. William Russell, *Etude des folioles anormales du* Vicia sepium (Revue générale de Botanique, III, 1890, p. 481). — *Etude anatomique d'une ascidie du Chou* (*Ibid.*, 1891, p. 33).
4. Masters, *Vegetable teratology*, 1869, p. 313-314.

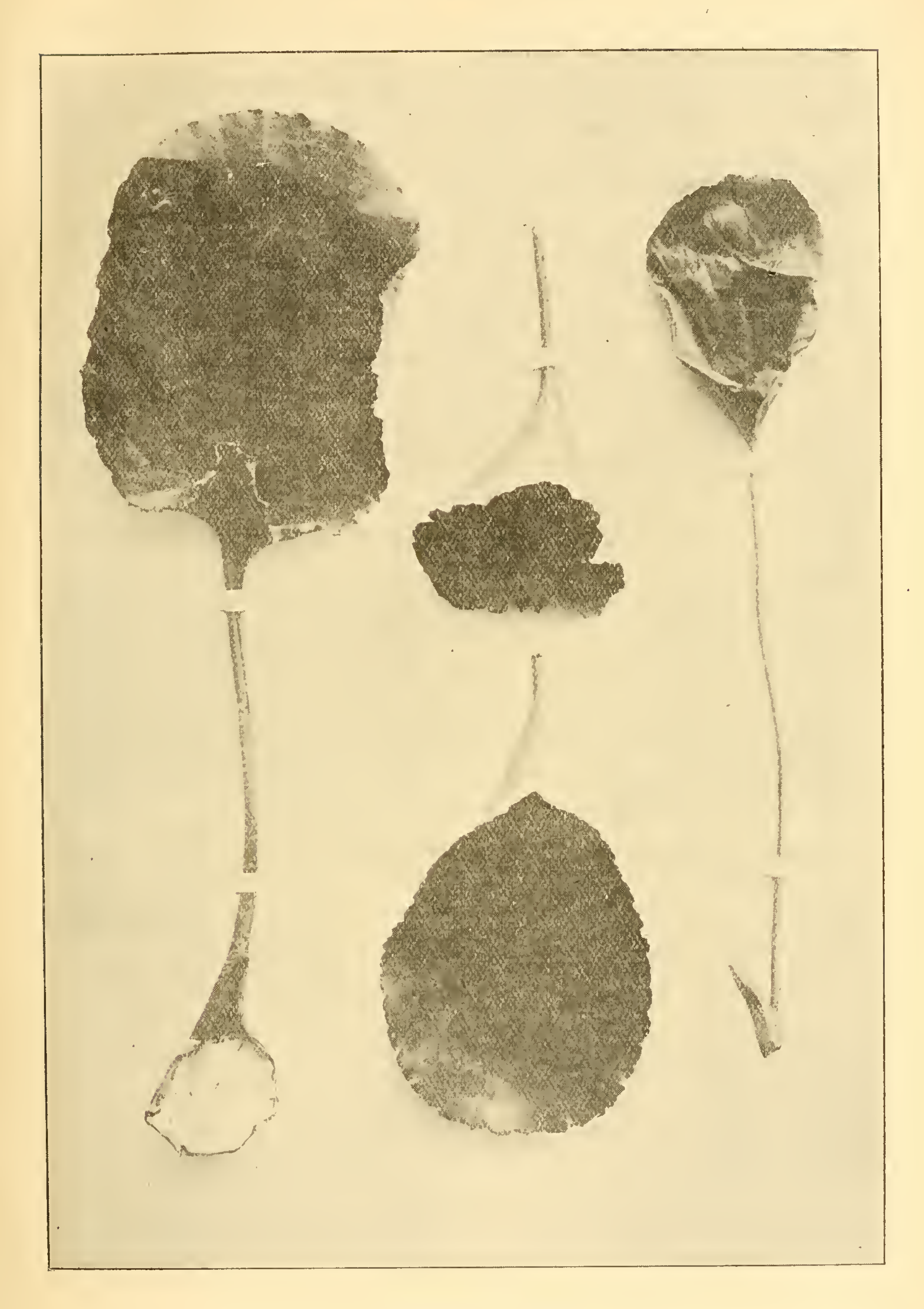


Fig. 1. — Feuilles ascidiées de *Saxifraga ciliata* Wall.

Marcigny (Saône-et-Loire) ; il pourrait, au besoin, dit-il, fournir une « brassée » de ces feuilles.

Peu après, M. C. Marchal, instituteur au Creusot (Saône-et-Loire), ayant eu connaissance du fait, nous a envoyé également de nombreux et beaux cas de ces anomalies foliaires recueillies dans son jardin sur la même espèce de Saxifrage.

Nous avons observé les mêmes faits sur le *S. ciliata,* à Chalon-sur-Saône, et sur des pieds de *S. crassifolia,* récoltés à Autun, et dans le jardin de l'École de Pharmacie de Paris ; dans cette dernière espèce le phénomène paraît plus rare.

L'intérêt de l'étude des échantillons de *S. ciliata* d'Autun vient de ce que les déformations observées sont de plusieurs ordres. La première, la plus répandue, atteint la plupart des feuilles qu'elle transforme en ascidies, rentrant, d'après la classification de Morren (1), dans la catégorie de celles résultant de l'union des bords d'une seule feuille et non de la soudure de plusieurs.

Dans les cas les plus prononcés, le limbe de la feuille présente, à sa base et à sa face inférieure, un repli avec une soudure de ses bords en cornet profond. La soudure paraît complète, sans traces internes, et le tissu de la feuille semble normal, quant à l'apparence extérieure. Les mensurations prises sur un grand nombre de feuilles nous ont donné les proportions suivantes, très variables, comme on peut le voir :

Longueur du limbe foliaire.	Largeur du limbe foliaire.	Profondeur de l'ascidie.
$0^{m}07$	$0^{m}045$	$0^{m}04$
$0^{m}11$	$0^{m}08$	$0^{m}03$
$0^{m}065$	$0^{m}05$	$0^{m}035$
$0^{m}035$	$0^{m}035$	$0^{m}015$
$0^{m}075$	$0^{m}07$	$0^{m}045$
$0^{m}065$	$0^{m}035$	$0^{m}032$
$0^{m}095$	$0^{m}07$	$0^{m}045$
$0^{m}075$	$0^{m}05$	$0^{m}018$
$0^{m}075$	$0^{m}045$	$0^{m}02$
$0^{m}05$	$0^{m}05$	$0^{m}018$
$0^{m}08$	$0^{m}045$	$0^{m}04$

1. Morren, Bull. Ac. Roy. Bruxelles, 1852, t. XIX, p. 437.

Longueur du limbe foliaire.	Largeur du limbe foliaire.	Profondeur de l'ascidie.
0m04	0m05	0m012
0m04	0m038	0m026
0m07	0m055	0m03
0m06	0m055	0m02
0m095	0m08	0m04
0m05	0m05	0m03
0m14	0m09	0m02
0m11	0m08	0m05
0m12	0m095	0m04
0m06	0m055	0m015
0m06	0m05	0m025
0m16	0m12	0m05

Dans les feuilles moins anormales, la partie inférieure du pétiole, à la naissance du limbe, présente une simple dépression limitée par les bords du limbe ressortis et saillants. Sur quelques feuilles, ces bords sont relevés en ailes plissées, plus ou moins ascendantes de chaque côté du pétiole et confluentes en une languette qui semble ébaucher de chaque côté un repli ascidiforme.

L'ascidie, au lieu de s'insérer sur une tige, prend parfois naissance sur une feuille normale. On se trouve alors en présence d'une ascidie épiphylle, comme celle décrite par Russel (1) pour le Chou ; cette dernière occupe alors la face supérieure de la feuille et semble résulter du prolongement d'un des trois faisceaux de la nervure centrale, les deux autres continuant leur course au delà de cette insertion jusqu'au haut de la feuille.

Dans un cas unique, nous avons observé deux cornets épiphylles voisins; l'un des trois cordons libéro-ligneux de la nervure médiane se sépare des voisins, se bifurque, et chacune des nouvelles branches résultantes s'irradie dans une des ascidies.

La forme de ces dernières ne diffère guère de celles précédemment décrites. Elles comprennent deux parties évasées munies d'un large pied; la première mesure 0m,02 de diamètre, la seconde 0m,011; toutes deux, sensiblement de même hauteur, atteignent 0m,023.

1. William Russell, *Etude anatomique d'une ascidie épiphylle du Chou* (Revue générale de Botanique, 1891, p. 337).

Quelques-unes des plus petites feuilles présentent de minuscules folioles, résultant d'une prolifération locale des faisceaux libéro-ligneux, organes surnuméraires rappelant ceux décrits par M. Perrot (1) chez l'*Aristolochia Sipho*. Ces productions prennent naissance dans le bourgeon foliaire de la façon suivante. Plusieurs poils voisins, situés de part et d'autre d'un cordon libéro-ligneux, se rencontrent et se soudent ; il en résulte un petit entonnoir d'abord sessile sur le bord de la feuille. La soudure s'accentuant tandis que l'arc libéro-ligneux se développe, les éléments parenchymateux entourant ce dernier s'écrasent, s'oblitèrent et meurent ; le faisceau libéro-ligneux, assez fort pour résister à cette pression en collier, continue à pousser en entraînant au dehors, tout en la pétiolant, la minuscule ascidie secondaire ainsi formée.

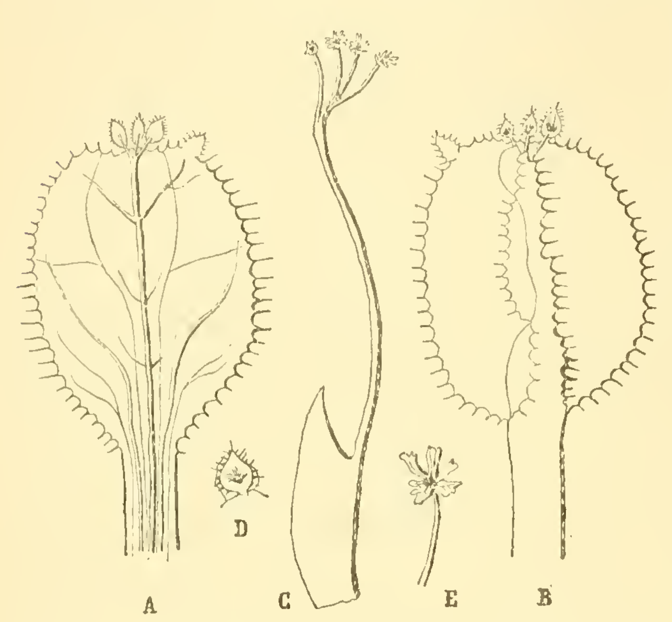


Fig. 2. — A. B. Folioles surnuméraires provenant de la prolifération des nervures. — D. Une des folioles très grossie. — C. Avortement du limbe, épanouissement des nervures en minuscules folioles anormales E.

La dégénérescence de la feuille peut encore s'accentuer, le pétiole primitif se divisant en autant de pétioles secondaires, terminés par une petite feuille de 2 à 3 millimètres, qu'il y a de nervures médianes formées par les 3 ou 4 groupes de faisceaux libéro-ligneux.

La même déformation (avortement de la feuille) s'observe sans séparation des cordons cribro-vasculaires dans toute leur longueur.

Dans quelques cas, le pétiole a subi un aplatissement qui lui donne un aspect fascié ; il présente les trois cordons libéro-ligneux en saillie et l'organe prend en coupe un aspect trilobé. Chaque faisceau libéro-ligneux est alors concentrique, le liber

1. Perrot, *Sur une particularité de structure observée chez certaines feuilles d'*Aristolochia Sipho (Bull. Soc. Bot. Fr., juin 1902).

entourant complètement le bois, et la dislocation n'a lieu qu'à l'insertion de l'ascidie.

Étude histologique.

Examen d'une feuille normale. — Dans les *S. crassifolia* (1) et *S. ciliata,* le pétiole est parcouru par un grand nombre de faisceaux foliaires, ceux de la périphérie rangés sur une circonférence, les centraux, souvent en fer à cheval disposés sans ordre et présentant une tendance à devenir concentriques.

L'épiderme de la feuille est formé de cellules régulières, recouvrant un mésophylle bifacial présentant trois rangs de cellules en palissade et un petit nombre de cellules formant un parenhcyme lacuneux (2).

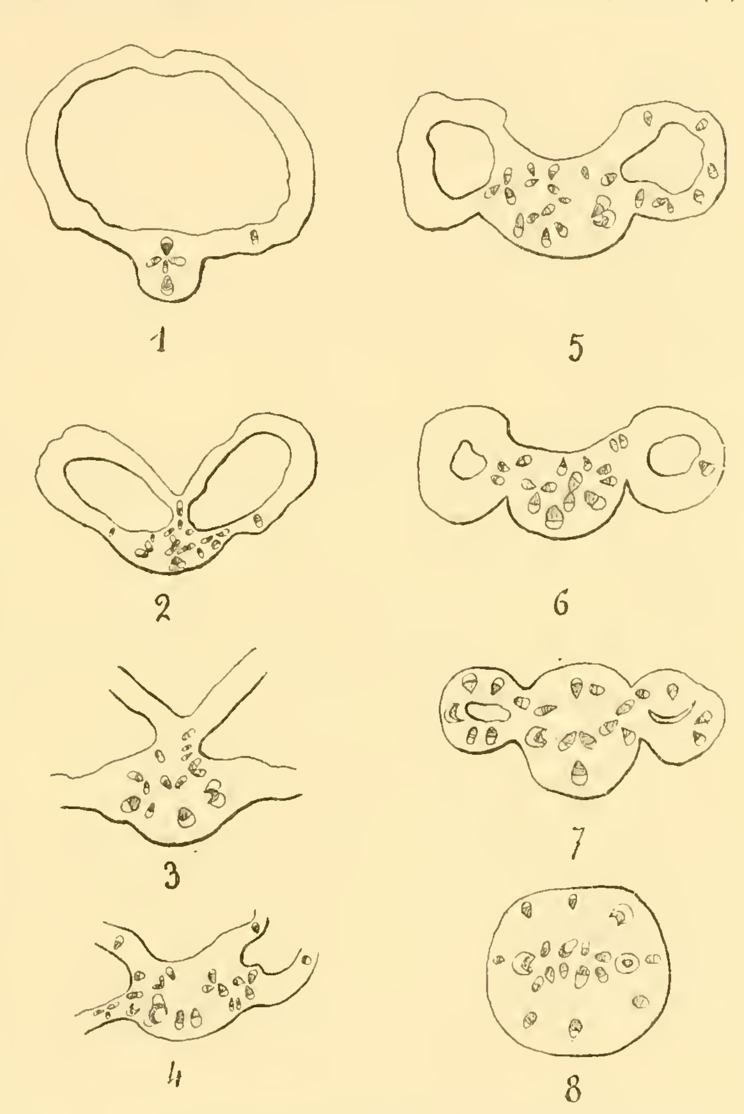


Fig. 3. — 1 à 7, coupes transversales de l'ascidie faites de haut en bas; schemas montrant la disposition des faisceaux libéroligneux de la nervure. — 8, Coupe du pétiole.

Feuilles ascidiées. — Les coupes pratiquées à la base du pétiole sont circulaires, formées par un tissu parenchymateux très lacuneux.

1. Petit, *Le pétiole des Dicotylédones* (Thèse doct. sc., 1887, p. 102).

2. A. Engler, *Monographie der Gattung* Saxifraga L. *mit besonderer Berücksichtigung der geographischen Verhältnisse* (Breslau, 1872).

L'épiderme est loin de présenter la régularité des cellules normales ; quelques-unes diffèrent par leurs dimensions plus grandes, mais le plus souvent elles sont étirées tangentiellement, dédoublées par des cloisons radiales ou tangentielles.

Ce qui frappe, c'est la structure pétiolaire que nous observons jusque dans la nervure médiane ; les formations libéro-ligneuses sont disposées comme dans les types normaux, mais les faisceaux centraux sont plus petits, recourbés en fer à cheval, parfois concentriques (bois entouré complètement par le liber), ce qui est ici une exagération de ce que l'on observe normalement chez les *S. serrata* et *S. sarmentosa*.

Les faisceaux cheminant dans le pétiole se disloquent en fragments dont la pointe du bois converge en un point commun, représentant le centre du faisceau circulaire avant sa séparation.

A mesure que les coupes du pétiole se rapprochent de l'insertion du tube de l'ascidie, elles cessent d'être circulaires ; l'organe, subissant une sorte d'étirement suivant un de ses diamètres, devient peu à peu elliptique, quelques faisceaux subsistent seuls dans la nervure centrale, les autres s'écartent latéralement, tournent leur liber vers l'épiderme, et c'est au milieu d'eux que le ou les vides de l'ascidie, simple ou double, prendront un peu plus haut naissance.

L'ascidie peut donc être considérée comme une feuille longuement pétiolée, dont le limbe, peu développé, ne présentant plus qu'une rangée de cellules palissadiques à l'intérieur du cornet, offre des nervures coalescentes entre elles ; sa structure correspond à celle d'une feuille peltée, et non à une feuille enroulée et dont les bords sont soudés ; il n'existe, en effet, aucune trace de soudure des bords du limbe.

Ascidie épiphylle. — Le pétiole présente ici la disposition précédemment observée ; l'un des trois cordons libéro-ligneux pénétre dans l'ascidie où il envoie des ramifications dans toute la région foliacée de l'ascidie. Le parenchyme compris entre ces nervures est tout à fait normal.

Par sa structure et sa disposition, cette déformation représente une feuille enroulée sur elle-même, avec folioles surnuméraires, désignées par Masters sous le nom d'enation, et résultant du dédoublement de la feuille normale.

Tiges souterraine et aérienne. — On sait que les Saxifrages sont des plantes herbacées à souche souterraine, à feuilles isolées et disposées en rosette à la base de la tige très réduite.

La coupe d'une plante normale présente des faisceaux libéro-ligneux plus ou moins isolés, et, à la périphérie de la moelle, des formations anormales signalées dans quelques espèces par Thouvenin (1), et présentant un liber central entouré par le bois concentrique.

La structure anormale des faisceaux à trajet médullaire semble résulter de la concrescence des divers systèmes conducteurs de la tige. La pression de la gaine des feuilles ayant été encore plus considérable pour nos échantillons déformés que pour les types normaux, l'anomalie semble de ce fait augmenter.

Le trajet de ces faisceaux n'ayant pas été établi, il nous a semblé intéressant d'exposer ici le résultat de nos recherches.

En étudiant la marche des faisceaux dans l'espace, par un grand nombre de coupes en série, nous verrons tous les faisceaux provenant d'une insertion foliaire précédente, que nous considérerons momentanément comme cercle normal, repoussés dans la moelle par ceux de l'insertion suivante provenant des parties accessoires de la tige, et auxquels nous conserverons ici la valeur de faisceaux foliaires.

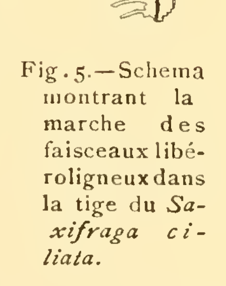


Fig. 5. — Schema montrant la marche des faisceaux libéroligneux dans la tige du *Saxifraga ciliata.*

Après un parcours plus ou moins prolongé, les faisceaux primitivement repoussés dans la moelle se rapprochent de la périphérie et viennent s'intercaler entre ceux qui les avaient précédemment refoulés.

Col, dans son travail sur les faisceaux médullaires (2), avait prévu le cas où ces derniers rejoindraient le cercle normal périphérique, sans en avoir rencontré d'exemple ; la lacune est désormais comblée.

1. Maurice Thouvenin, *Recherches sur la structure des Saxifragées* (Ann. Sc. nat., Bot., 7e série, 1890).

2. Col, *Sur les relations des faisceaux médullaires et des faisceaux dits surnuméraires avec les faisceaux normaux* (Journal de Botanique, t. XVI, 1902).

D'une façon générale, le type de la marche des faisceaux médullaires dans les Saxifrages tient le milieu entre ceux que présentent les *Piperacées* et les *Campanulacées*.

La disposition concentrique du bois augmente en descendant dans la moelle, résultat d'une prolifération latérale du cambium. Sur quelques-uns des faisceaux médullaires, le cambium s'allonge latéralement, contourne le liber en donnant du bois externe et du liber interne, l'arc ligneux acquiert ainsi une forme en croissant, dont les branches entourent le cône libérien, surmonté de son péricycle collenchymateux. Plus l'on descend dans la tige, plus la prolifération latérale des cellules du cambium augmente, le liber devient cordiforme, l'îlot de collenchyme pénétrant ce dernier comme une sorte de coin.

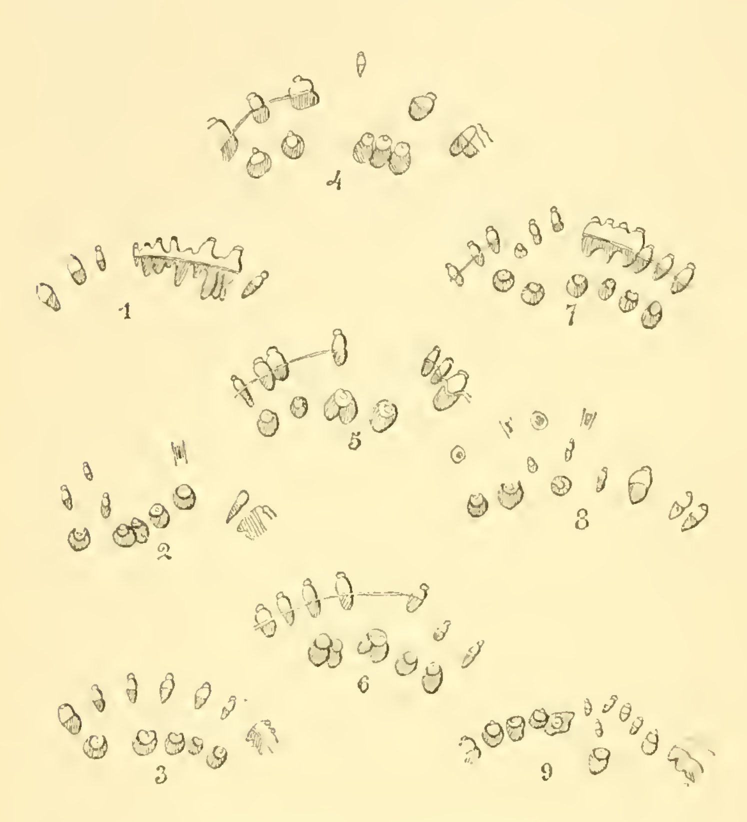


Fig. 4. — Schemas montrant la disposition des faisceaux libéroligneux et des traces foliaires dans la tige (de haut [n° 1] en bas [n° 9]).

Le phénomène s'accentuant, l'îlot anormal présente autour du péricycle collenchymateux, devenu central, les éléments libériens, entourés eux-mêmes complètement par le bois légèrement excentrique.

En dessous de la dernière insertion foliaire, l'arc normal présente le type ordinaire des Dicotylédones ; toutefois dans les échantillons à feuilles ascidiées, nous avons constaté la présence d'îlots ligneux uniquement d'origine primaire, séparés du cambium par du parenchyme normal (Fig. 7.).

Pédoncule floral. — Dans le pédoncule floral, les faisceaux libéro-ligneux existent en cercle concentrique, sans formations

intermédullaires, ces dernières n'apparaissant dans la moelle qu'au-dessous des premières pièces accessoires de la tige et d'origine foliaire qui viennent s'insérer sur la hampe florale.

On peut interpréter de diverses manières les dispositifs que nous venons de passer en revue.

Considérations générales.

On a invoqué, pour expliquer ces cas tératologiques, tantôt la culture et l'excès de nutrition, tantôt l'intervention d'insectes, comme Russel a pu le constater pour la Vesce (1).

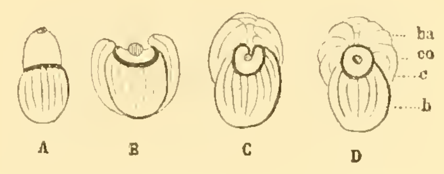


Fig. 6. — Formation des faisceaux médullaires anormaux concentriques, par prolifération latérale du cambium. *b,* bois ; *c,* cambium ; *co,* collenchyme ; *ba,* bois anormal.

Mais pas plus que Marchal et Chanteau, cécidiologistes expérimentés, nous n'avons trouvé de vestiges entomologiques.

On peut encore penser que la déformation ascidiforme des feuilles serait en rapport avec le tassement de ces feuilles sur l'axe végétatif, d'où compression dans la gaîne préfoliaire, de sorte que la jeune feuille, gênée dans l'expansion de son limbe, devient peltée par épanouissement vasculaire du pétiole.

Le pétiole de la feuille en formation se développe sur le dos et jusqu'au sommet de la gaîne, laquelle est insérée dans celle de la feuille précédente. Si la gaîne enveloppante est fendue dans toute sa longueur, la jeune feuille peut sortir librement, elle est donc normale. Mais il arrive que l'extrémité de la gaîne de la feuille ancienne, formant carène, n'est pas fendue entièrement ; la jeune feuille se trouve donc emprisonnée entre sa propre gaîne et celle de l'enveloppe.

Le pétiole ne pouvant sortir se recourbe en faisant butter le jeune limbe contre la gaîne de la feuille ancienne avec une telle force que le pétiole est comme laminé de haut en bas, parfois même segmenté, en autant de parties qu'il présente de cordons libéro-ligneux (Fig. 2).

Le limbe qui devait croître à l'extrémité du pétiole ne peut

1. W. Russel, *Etude anatomique d'une ascidie de Vesce* (Revue générale de Botanique, II, 1890, p. 481).

se développer, et cependant la sève arrive toujours et la jeune feuille l'utilise le mieux qu'elle peut ; le limbe devient circulaire, en croissant à la fois à son extrémité supérieure et à la jonction du pétiole, pour former une feuille peltée, dont les bords se relèvent et s'enroulent en dessus jusqu'à la sortie de sa prison. A ce moment, le limbe se déroule et l'ascidie est presque parfaite, le pétiole s'allonge, le limbe n'éprouve plus aucune résistance à se développer par son extrémité et peu à peu l'ascidie prend la forme d'une petite hotte.

Fig. 7. — Coupe transversale de la souche d'un échantillon ascidié faite bien au-dessous de la dernière insertion foliaire, montrant le bois primaire séparé du cambium par du parenchyme, fait dû à l'arrêt de développement normal de ce dernier, n'ayant pas donné de bois secondaire.
Co, collenchyme ; *L*, liber ; *C*, cambium ; *P*, parenchyme ; *O*, oxalate de chaux ; *V*, vaisseaux ligneux ; *B*, bois primaire.

L'extrémité du limbe s'allongeant, s'élargissant de plus en plus, tandis que la partie cupulée ne s'accroît plus autant, il se forme dans cette partie anormale une échancrure qui augmente peu à peu pour arriver jusqu'à la jonction du pétiole et de la feuille, et cette dernière redevient normale, mais on peut reconnaître, à la base du limbe, de chaque côté du pétiole, la cicatrice de la rupture.

Conclusions.

1° Les feuilles du *S. ciliata* présentent plusieurs types de déformations :

a) transformation des feuilles en ascidies ;

b) formations d'ascidies épiphylles ;

c) folioles surnuméraires provenant de la prolifération des nervures.

2° La forme en ascidie des feuilles provient d'une action de compression de la jeune feuille dans le bourgeon foliaire, d'où développement pelté par évasement du pétiole, et non soudure des bords du limbe.

3° Les feuilles ascidiées se rencontrent chez un grand nombre de types de différentes provenances ; on doit donc écarter l'action du milieu comme cause de la déformation.

4° Absence de l'action parasitaire.

5° Présence dans la moelle des Saxifrages normaux et anormaux de faisceaux anormaux, dont la marche est la suivante : les faisceaux normaux repoussés dans la moelle par les faisceaux foliaires y cheminent quelque temps et regagnent leur place normale.

6° La différenciation sur place des faisceaux de la moelle, avec orientation inverse, bois externe et liber interne, semble due à une prolifération latérale des cellules cambiales.

7° Dans les types ascidiés, présence dans le collet d'îlots ligneux, uniquement d'origine primaire, séparés du cambium par des parenchymes normaux (1).

1. Travail fait au Laboratoire de Botanique de l'Ecole supérieure de Pharmacie de Paris.

SUR LE MOUVEMENT INTRAPROTOPLASMIQUE
A FORME BROWNIENNE
DES GRANULATIONS CYTOPLASMIQUES

Par MM. **J. CHIFFLOT** et Claude **GAUTIER**.

I. *Historique.* — En 1827, R. Brown (1), examinant la forme des particules du grain de pollen du *Clarkia pulchella,* vit que, plongées dans l'eau, elles se mouvaient d'une façon très évidente. Ses observations s'étendirent alors à un certain nombre d'autres plantes, et il trouva, notamment, que chez les Graminées, le mouvement des plus grosses particules dans le grain de pollen tout entier est parfaitement visible. Sans insister sur ses autres recherches ni sur ses errements, nous rappellerons simplement qu'il concluait ainsi : « *les particules extrêmement fines de matière solide, extraites des substances organiques ou inorganiques, suspendues dans l'eau pure ou dans tout autre liquide aqueux, présentent des mouvements que je ne puis expliquer, et qui par leur irrégularité et leur apparente indépendance ressemblent à un haut degré aux mouvements les moins rapides de quelques Infusoires.* »

Depuis, les botanistes, mis en défiance par les causes toutes physiques du mouvement observé par Brown, n'en signalèrent, comme nous le verrons, que de rares exemples, et les divers auteurs s'occupant de physiologie générale, à propos des mouvements intracellulaires du protoplasme, ont bien parlé de sa rotation et de sa circulation, mais la plupart ne signalent même pas les mouvements particuliers, indépendants et intraprotoplasmiques des microsomes.

Sachs (2) mentionne un mouvement intermoléculaire, mais c'est pour lui un mouvement tel que l'admet la théorie chimique, se manifestant par de simples orientations radiales ou tangentielles : division des cellules et des grains de chlorophylle, transformation du plasmodium en un amas de cellules, formation des gonidies pariétales de l'*Hydrodictyon,* etc...

Strasburger (3), à propos des petits granules mobiles du

1. R. Brown, Miscellaneous botanical works, Microscopical observations.
2. Sachs, Physiologie végétale.
3. Strasburger, Das kleine botanische Practicum.

latex d'*Euphorbia splendens,* met en garde l'observateur contre ces mouvements qu'il pourrait être tenté de considérer comme des manifestations vitales.

O. Hertwig (1) ne parle d'aucune sorte de mouvements browniens.

A. Gautier (2) rappelle qu'en même temps que la masse protoplasmique se meut, on voit, à l'intérieur de ses tractus, les granulations se déplacer plus ou moins rapidement. C'est de ce mouvement d'entraînement que parlent aussi les traités classiques de Botanique pure.

Verworn (3) cite les travaux de Brown et ne mentionne, en outre, que la trépidation des cristaux de sulfate de chaux des vésicules polaires du *Closterium.*

Seul Raphael Dubois (4), notre éminent maître en physiologie, a signalé des mouvements indépendants, voire même oscillatoires des granulations protoplasmiques, et émis l'hypothèse que, dans les cas par lui examinés, il s'agit peut-être d'un mouvement différent du mouvement brownien.

P. Carnot trouva des mouvements très rapides des granules pigmentaires, mais il les considère comme passifs. Giard, Pizon, ont signalé des cas semblables. On a vu aussi trépider des granulations dans les leucocytes morts, dans le chyle, etc... Enfin, comme mouvements browniens intravacuolaires, Lauterborn a décrit ceux des corpuscules métachromatiques des Diatomées, Jensenns ceux des sphérules du noyau vacuolisé des levures au début des fermentations, Ernst ceux des grains sporogènes des Bactéries.

Tous ces mouvements intravacuolaires sont, au point de vue de leurs causes, d'un intérêt biologique, somme toute, assez restreint, tandis que les mouvements intraprotoplasmiques des microsomes nous ont paru plus dignes de remarque, et ce sont nos recherches au sujet de leur présence et de leur déterminisme qui font l'objet de cette Note.

II. *Observations.* — Nos observations ont porté spécialement sur un certain nombre de plantes aquatiques :

1. Hertwig, La Cellule.
2. A. Gautier, Chimie de la cellule vivante.
3. Verworn, Physiologie générale.
4. R. Dubois, Leçons de physiologie générale et comparée.

a) *Azolla caroliniana.* — Dans les poils absorbants des racines de cette petite et commune Cryptogame vasculaire, nous avons constaté des mouvements browniens très nets, à la fois dans le protoplasme dense de l'extrémité et dans les vacuoles qui s'étendent de cette extrémité à la base du poil. Dans le premier cas, les granulations en mouvement sont cytoplasmiques, comme le prouvent les réactifs colorants ; dans le deuxième cas, les corpuscules mobiles, beaucoup plus considérables que les microsomes précédents, sont des cristaux d'oxalate de chaux ; leur forme quadratique et leurs réactioms chimiques ne laissent aucun doute à cet égard.

L'acide osmique arrête les mouvements browniens des microsomes, par fixation du protoplasme, ceux des cristaux d'oxalate de chaux persistant toujours avec la même intensité.

Par plasmolyse avec la glycérine très diluée, le protoplasme se contracte lentement, et l'on peut assister à la disparition progressive des mouvements des microsomes, puis de ceux des cristaux d'oxalate de chaux. — Si on laisse arriver lentement de l'eau par capillarité, le mouvement inverse se produit, les cristaux, puis les microsomes, se remettent à trépider avec autant d'intensité qu'auparavant.

b) Chez le *Closterium,* genre de Chlorophycées appartenant à la tribu des Desmidiées de la famille des Conjuguées, les ouvrages classiques signalent l'existence de mouvements browniens des cristaux de sulfate de chaux contenus dans les vésicules polaires. Mais il existe en outre, dans le protoplasme périphérique, de rares et fines granulations cytoplasmiques animées d'un mouvement de trépidation indépendant du mouvement protoplasmique pariétal très apparent.

La plasmolyse de la cellule entraîne, en même temps que celle du protoplasme, la contraction des vésicules à cristaux : celles-ci s'aplatissent, et les mouvements de cristaux, qui se fusionnent parfois en un seul assez volumineux, cessent assez rapidement. Les granulations cytoplasmiques se sont, bien entendu, arrêtées les premières. L'hydratation remet toutes choses en l'état.

c) Chez le *Cosmarium,* Algue voisine du *Closterium* et appartenant comme elle à la même tribu de la même famille, les mouvements browniens sont d'une intensité remarquable. Dans les deux

vacuoles médianes situées perpendiculairement au plan de la commissure qui sépare les deux moitiés de l'Algue, on trouve un grand nombre de cristaux de sulfate de chaux, allongés, volumineux et animés d'un mouvement de trépidation très apparent, mais beaucoup moins intense que celui des granulatious cytoplasmique du protoplasme pariétal. Les lumières blanche et jaune, à différentes intensités, sont sans action sur l'un et l'autre mouvements. Les courants induits n'arrêtent le mouvement des microsomes qu'après un temps assez long, et peu avant celui des cristaux. La fixation à l'acide osmique entraîne l'arrêt instantané des granulations cytoplasmiques seules. La présence des cristaux de sulfate de chaux paraît, on le sait, assez constante dans les différents genres de Desmidiées. Leurs mouvements browniens semblent, en tous cas, chez le *Cosmarium,* être passés inaperçus de la plupart des botanistes.

d) Chez les *Spirogyra,* qui appartiennent à la tribu des Zygnémées, de la famille des Conjuguées, il n'existe pas de cristaux de sulfate de chaux. Le mouvement brownien observé par nous dans plusieurs espèces de ce genre appartient à des microsomes situés, en petit nombre, dans le protoplasme pariétal.

e) Une petite Algue, l'*Hæmatococcus pluvialis,* que nous avons étudiée, nous a montré quelques phénomènes intéressants (1) : quand cette Algue, mobile grâce à ses deux cils antérieurs, est jeune, elle est, comme l'a signalé Dangeard, entourée par une couche incolore, transparente. Dans celle-ci existent un grand nombre de granulations assez volumineuses, animées d'un vif mouvement de trépidation et que le savant botaniste n'a pas signalées. Ces granulations, facilement colorables sur le vivant par les bleus de méthylène et polychrome, ont d'ailleurs une existence assez éphémère. Quand l'Algue est sur le point de s'enkyster, les granulations s'orientent vers la périphérie et viennent s'appliquer sur la paroi externe pour disparaître au fur et à mesure de l'épaississement de la membrane de l'Algue, qui alors perd ses cils et devient complètement sphérique. Par leur dissolution progressive sous des influences que nous n'avons pas encore déterminées, ces granulations, que leurs réactions microchimiques rapprochent des corps appelés corpuscules métachro-

1. L'étude cytologique de cette Algue fera prochainement l'objet d'une Note de l'un de nous.

matiques, paraissent devoir entrer dans la formation finalement cellulosique de la membrane du kyste.

III. *Conclusions.* — Des quelques observations ci-dessus nous pouvons conclure :

1° A n'envisager que la forme du mouvement des granules protoplasmiques, on les voit animées *d'une sorte de trépidation ou d'oscillation sur place qui peut à la longue produire des déplacements d'une certaine étendue, et faire cheminer les particules au sein du liquide qui les entoure. Chaque particule se meut indépendamment de ses voisines, et bien qu'à chaque instant ces mouvements paraissent n'obéir à aucune loi, néanmoins le phénomène pris dans son ensemble est d'une régularité évidente et se retrouve toujours avec les mêmes caractères généraux et la même valeur moyenne de ces oscillations irrégulières.* C'est là la définition même qu'à donnée M. Gouy du mouvement brownien en physique.

2° Comme pour le *mouvement moléculaire,* les différentes lumières à diverses intensités sont sans action sur la trépidation des microsomes.

3° L'électricité (courants induits) provoque lentement l'arrêt des granulations protoplasmiques, sans déterminer la moindre altération dans la forme du mouvement, ni la moindre orientation vers un pôle ou vers l'autre.

4° Les fixateurs, les plasmolyseurs, en coagulant définitivement le protoplasme, ou en modifiant d'une manière toute momentanée sa teneur en eau et par suite sa consistance, montrent que le mouvement des microsomes obéit à la loi régissant le mouvement brownien dans les milieux visqueux.

5° Donc, outre les mouvements généraux (rotation et circulation) du protoplasme, outre d'autres mouvements possibles des microsomes, il existe assez fréquemment des mouvements browniens des granulations cytoplasmiques, liés indirectement à la vie du protoplasme, mais directement à sa constitution physique et à son état d'hydratation. Ces mouvements sont surtout visibles chez les organismes jeunes, en voie de croissance.

(*Laboratoire de Botanique et Laboratoire de Physiologie générale et comparé de la Faculté des Sciences de l'Université de Lyon.*)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

19e ANNÉE. N° 3. MARS 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

SUR LE GENRE OCTOCNÈME

CONSIDÉRÉ COMME TYPE D'UNE FAMILLE DISTINCTE

LES OCTOCNÉMACÉES

Par **M. Ph. VAN TIEGHEM.**

Sous le nom d'Octocnème *(Octocnema)*, M. Pierre a fait connaître en 1897 un genre nouveau, récolté l'année précédente aux environs de Libreville, au Gabon, par le P. Klaine, auquel il a dédié l'espèce : c'est l'O. de Klaine *(O. Klaineana* Pierre). Je transcris ici la description qu'il en a donnée d'après des rameaux fructifères, échantillons incomplets envoyés d'abord par le collecteur (nos 636, 776 et 809), et qui demeure la seule publiée jusqu'ici.

« D'après le périanthe persistant au sommet du fruit, le genre *Octocnema* a un tube concrescent avec l'ovaire, ovoïde et terminé par cinq sépales valvaires, dressés, rapprochés bord à bord. En face de ceux-ci, il y a un filet, un peu plus court qu'eux, aplati, atténué et récurvé au sommet. L'anthère n'a pas été vue. Tout autour du style et en dedans des étamines, il y a vraisemblablement un disque à peine lobé tapissant le sommet du réceptacle. L'ovaire des jeunes fruits est uniloculaire. Son style columnaire se termine par trois courts lobes eux-mêmes tripartits. Du fond de la loge s'élève une colonne placentaire, filiforme, appliquée jusqu'au sommet contre la paroi et d'où pendent *trois ovules* soutenus chacun par un long funicule.

« Le fruit ne contient qu'une graine, remplissant toute la cavité. Son exocarpe charnu, un peu induré par la présence de nombreuses cellules pierreuses, est plus épais que l'endocarpe ligneux et lisse. Néanmoins la face intérieure de cet endocarpe est revêtue d'une couche coriace, qui, sous forme de lamelles, découpe la graine en huit sillons et, vers la base, en huit lobes.

« Un examen des jeunes fruits et des fruits mûrs démontre que ces lamelles n'ont aucun rapport avec l'endocarpe et sont de nature placentaire ou tégumentaire. L'albumen ainsi ruminé, quelque peu huileux, loge à son sommet un tout petit embryon turbiné, long de 1 mm. 1/2, dont la radicule, supère et ovoïde, est beaucoup plus longue que les cotylédons minces et aplatis.

« Les fruits à peine pédiculés que nous venons de décrire sont portés par de courtes grappes axillaires et paraissant non ramifiées. Les feuilles, privées de stipules, alternes, ont un pétiole de 7 mm. et un limbe de 13 à 20 cm. de longueur sur 7 à 9 cm. de largeur. Elles sont obovées, courtement acuminées, un peu atténuées à la base, obtuses aux deux extrémités, à peine coriaces et munies, de chaque côté, de 7 à 9 nervures espacées et proéminentes en dessous. De même que les rameaux, les pétioles et le fruit, leur face inférieure est ornée de poils stellés et courts.

« D'après le périanthe et l'organisation de la graine, la place de ce genre serait chez les Santalacées. Mais son exclusion des Santalacées s'impose pour un fait dont il sera question plus loin (1). »

Suit une discussion des affinités, d'après laquelle l'auteur « se décide à comprendre jusqu'à plus ample information l'*Octocnema Klaineana* parmi les Olacacées » (2).

Trois ans plus tard, en 1900, M. Engler se borne à reproduire en l'abrégeant la description de M. Pierre, mais il l'accompagne de cette mention : « Genre provisoirement placé dans les Olacacées, mais s'en éloignant beaucoup. Il se laisse difficilement rattacher à quelque autre Olacacée et doit peut-être être considéré comme le représentant d'une famille autonome (3) ».

Depuis, le P. Klaine a récolté de ce genre de nouveaux échantillons plus complets, qui ont permis à M. Pierre d'y reconnaître une seconde espèce encore inédite, nommée dans son Herbier Octocnème affine (*Octocnema affinis* Pierre). Sur ma demande, M. Pierre a bien voulu mettre à ma disposition tous ces échantillons, et c'est grâce à son obligeance qu'il m'a été possible de faire de ces remarquables plantes l'étude assez complète qui fait l'objet de ce petit travail.

Les Octocnèmes sont des arbres pouvant atteindre jusqu'à douze et quinze mètres de hauteur, à feuilles isolées, distiques, simples et sans stipules, pétiolées à pétiole plan ou concave en haut, légèrement dilaté, ridé et tordu sous le limbe, formant là un renflement moteur, à limbe ovale, à bord entier et ourlé vers le bas, brusquement atténué en pointe au sommet, penninerve, à nervures latérales espacées remontant le long du bord,

1. L. Pierre : *Sur quelques Olacacées du Gabon* (Bulletin mensuel de la Soc. Linnéenne de Paris, séance du 10 février 1897, p. 1290). M. Pierre écrit : *Octoknema*.

2. *Loc. cit.*, p. 1293.

3. Engler : *Natürl. Pflanzenfam., Ergänzungsheft* I, p. 19, 1900.

saillantes en bas et réunies par un réseau de nervures visible sur les deux faces. Dans les deux espèces, la feuille a sensiblement la même forme et la même grandeur moyenne, par exemple 2 cm. de long pour le pétiole et 18 cm. de long sur 9 cm. de large pour le limbe; pourtant, dans l'O. de Klaine, le limbe est plus membraneux, plus large et plus arrondi à la base, tandis que, dans l'O. affine, il est plus coriace, plus étroit et plus atténué à la base. Dans les deux espèces aussi, les jeunes rameaux et les jeunes feuilles sont tout couverts de poils pluricellulaires écailleux; mais tandis que, dans l'O. affine, ces poils sont grisâtres, simplement étoilés dans leur plan et tombent de bonne heure sur les deux faces du limbe, qui sont également glabres, dans l'O. de Klaine, non seulement ils persistent sur toute la surface inférieure du limbe, aussi bien sur la lame que sur les nervures, mais ils se compliquent en prolongeant vers le haut aussi bien que latéralement chacune de leurs cellules, de manière à prendre la forme d'un bouquet et non d'une étoile, ce qui les rend floconneux et roussâtres. Ce caractère permet de distinguer immédiatement les deux espèces, même sur un petit fragment du limbe foliaire.

Examinons maintenant d'abord la structure de la tige et de la feuille, puis l'organisation de la fleur, du fruit et de la graine.

1. *Structure de la tige.* — La jeune tige de l'O. de Klaine a son épiderme muni de poils pluricellulaires, roussâtres, écailleux ou massifs, dont les cellules se prolongent en même temps vers le haut et tout autour en doigts de gant non cloisonnés, souvent tortillés. Ainsi ramifiés en bouquet et d'aspect floconneux, ces poils épaississent de bonne heure et lignifient leurs membranes. L'écorce renferme des cellules scléreuses de deux sortes, isolées ou par petits groupes. Les unes, plus petites, n'épaississent et ne lignifient leur membrane que sur la face interne et contiennent chacune un cristal, octaèdre ou prisme, d'oxalate de calcium. Les autres, plus grandes, épaississent et lignifient leur membrane tout autour et ne renferment pas de cristal. L'endoderme, qui n'est pas autrement différencié, contient dans beaucoup de ses cellules un cristal d'oxalate de calcium.

Le péricycle de la stèle se différencie en larges arcs fibreux en dehors des faisceaux libéroligneux. D'abord séparés, ces

arcs ne tardent pas à s'unir bord à bord en un anneau continu par la sclérose des quelques cellules intermédiaires. Le liber, primaire et secondaire, est d'abord tout entier mou. Plus tard, le liber secondaire, à rayons unisériés, différencie dans ses compartiments de petits faisceaux fibreux, disposés en un cercle, bordés de cellules cristalligènes. Plus tard encore, cette formation se répète et il se fait un second cercle de faisceaux fibreux, et même un troisième dans la branche la plus âgée que j'ai pu étudier. Le bois, primaire et secondaire, est normal, à rayons unisériés et sans couches concentriques annuelles. La moelle, qui disparaît de bonne heure par places dans sa région centrale, excepté aux nœuds, renferme des cellules scléreuses groupées en quelques nodules. A sa périphérie, elle lignifie ses membranes et forme, en dedans de chaque faisceau de bois primaire, un arc de cellules étroites à membrane faiblement épaissie.

Le périderme est tardif et se forme dans l'assise externe de l'écorce, sous l'épiderme. Le liège épaissit et lignifie ses membranes, surtout sur les faces externe et latérales ; en un mot, il est scléreux. Il n'y a pas de phelloderme, du moins pendant assez longtemps.

Même structure dans la tige de l'O. affine, à une différence près dans la couleur et la forme des poils. D'abord, ils sont grisâtres et non roussâtres. Puis, ils ne prolongent en doigts de gant que les cellules périphériques de la petite écaille primitive et ces doigts de gant se maintiennent tout autour dans le plan de l'écaille ; en un mot, ils sont étoilés et plats, et non en bouquet et floconneux. L'aspect différent de la pubescence de la tige permet donc déjà de distinguer les deux espèces.

2. *Structure de la feuille.* — La feuille prend à la stèle de la tige cinq méristèles, qui s'en séparent toutes ensemble au nœud même ; aussi la tige n'a-t-elle pas de méristèles corticales.

Dans le pétiole, ces méristèles se comportent un peu différemment dans les deux espèces.

Dans l'O. de Klaine, elles se divisent d'abord et y demeurent distinctes, rangées côte à côte, au nombre de onze ou treize, en une courbe fermée, et dépourvues de fibres péricycliques, jusqu'au delà du milieu de sa longueur. Plus loin, vers le limbe, elles s'unissent en deux groupes. Les inférieures, au nombre de neuf, se soudent bord à bord en une courbe fermée, plane en

haut, ondulée en bas et sur les côtés, bordée d'une couche fibreuse péricyclique. Les supérieures, au nombre de trois ou cinq, se reploient d'abord chacune en anneau, puis s'unissent latéralement en une bande transversale, soudée elle-même à la partie plane de la courbe inférieure, et enveloppée aussi d'une couche fibreuse péricyclique. Ce sont les méristèles latérales de cette bande qui donnent au limbe ses premières nervures.

Dans l'O. affine, les méristèles s'unissent tout d'abord en une couche fermée presque circulaire, dont le bord externe ondulé est occupé par une couche fibreuse péricyclique. Plus loin, vers le limbe, cette couche s'ouvre en haut et se disjoint en neuf méristèles distinctes, dépourvues à cet endroit d'arcs fibreux péricycliques. Plus loin encore, à la naissance du limbe, elles se rejoignent de nouveau en deux groupes, savoir une courbe fermée inférieure plane en haut et une bande transversale superposée, affectant désormais une disposition semblable à celle de l'O. de Klaine.

Pour le reste, les deux espèces se ressemblent, ayant toutes deux, dans l'écorce et dans la moelle du pétiole, des cellules scléreuses, isolées ou groupées en nodules. Toutefois, les poils de l'épiderme offrent sur le pétiole la même différence que sur la tige, en bouquet et floconneux dans l'O. de Klaine, étoilés et plats dans l'O. affine.

Dans la nervure médiane du limbe, la disposition de la région stélique commune aux deux espèces au sommet du pétiole se continue en se réduisant progressivement ; sur cette nervure aussi, comme sur le pétiole, les poils sont en bouquet dans l'O. de Klaine, simplement étoilés dans l'O. affine. La lame a son épiderme glabre sur les deux faces dans l'O. affine, glabre seulement en haut, muni en bas de gros poils en bouquet dans l'O. de Klaine. Aussi se montre-t-elle à l'œil nu lisse et luisante des deux côtés dans la première espèce, lisse et luisante en haut seulement, parsemée en bas de petits flocons roussâtres dans la seconde, comme il a été déjà dit plus haut. Pour le reste, la structure est la même. Les stomates, dépourvus de cellules annexes, sont exclusivement localisés sur la face inférieure. Malgré cela, l'écorce n'est pas palissadique dans sa zone supérieure ; elle se borne à y être compacte, avec de gros cristaux çà et là dans son assise externe, tandis qu'elle est lacuneuse

dans sa zone inférieure. Les méristèles latérales ont leur péridesme fibreux tout autour, avec un cristal dans chacune des cellules de l'endoderme.

3. *Organisation florale.* — Les fleurs sont unisexuées par avortement, avec diœcie.

Dans l'O. de Klaine, l'inflorescence mâle est axillaire d'une feuille et se compose d'un pédoncule mesurant jusqu'à 15 cm. de long et portant deux rangs de bractées mères très espacées. A l'aisselle de chaque bractée, se trouvent d'abord des bourgeons multiples, superposés en deux séries longitudinales côte à côte, bientôt développés en autant de pédicelles de 3 à 4 mm. de long, terminés chacun par une fleur. Dans chaque série, l'épanouissement des fleurs a lieu de bas en haut et, d'une série à l'autre, en zig-zag. Chaque groupe axillaire est donc une cyme unipare scorpioïde concrescente avec le pédoncule et l'ensemble est un épi de pareilles cymes unipares scorpioïdes distantes. Pédoncules, pédicelles et boutons sont tout couverts de ces poils roussâtres en bouquet, qu'on a rencontrés plus haut sur la tige et les feuilles.

Le calice se compose de cinq sépales égaux, valvaires, concrescents à la base, ce qui le rend faiblement gamosépale, et demeurant concaves vers le haut après l'épanouissement. Munis de poils en bouquet sur leur face externe, ces sépales sont très épais, parce que leur face interne est comme doublée par une couche de gros poils simples agglutinés et soudés, qui s'en détache assez facilement. Il n'y a pas trace de corolle. L'androcée a cinq étamines libres épisépales, à filet large et très court, surmonté d'une large anthère basifixe, échancrée au sommet et plus courte que lui. Elle a quatre sacs polliniques, qui s'ouvrent en long de chaque côté par deux fentes rapprochées. Les grains de pollen sont sphériques à trois pores, ce qui leur donne une apparence trigone. Au centre, se trouve un pistil rudimentaire, un pistillode, libre et formé de deux parties superposées. L'inférieure, plus grosse, a cinq côtes saillantes, alternes avec les étamines ; à mi-hauteur environ, ces côtes se détachent et se prolongent quelque peu, sous forme de petites écailles triangulaires, couvertes de poils glanduleux et réfléchies vers le bas. Étant dépourvues de méristèles, elles représentent les cinq pièces d'un disque alterne avec le calice, concrescentes dans

presque toute leur longueur avec la région inférieure du pistillode. La portion supérieure, fortement amincie par le départ de ce disque, est munie de dix côtes beaucoup plus fines et se termine par trois petits lobes bifurqués en une étoile à six branches. Même dans sa partie inférieure, ce pistillode est plein, sans trace de loges. La fleur est donc mâle par avortement partiel du pistil, dont le rudiment est et demeure supère.

La série des coupes transversales montre que le pédicelle a sous la fleur quinze faisceaux rangés en cercle. Plus haut, dix d'entre eux se dirigent en dedans et s'unissent deux par deux vis-à-vis des cinq autres, restés en place. Puis, les cinq externes vont aux sépales, et les cinq internes aux étamines superposées. Il ne reste dans la région centrale que trois petits faisceaux, qui entrent dans le pistillode. Malgré l'absence de loges, puisqu'il est pourvu de trois méristèles et terminé par trois lobes bifurqués, le pistillode doit être considéré comme formé de trois carpelles rudimentaires, de sorte que la formule de cette fleur mâle peut s'écrire : $F\,m = (5\,S) + 5\,E_s + (3\,c)$.

Dans l'O. affine, l'inflorescence mâle a la même conformation, mais les fleurs offrent quelques différences. Le pédoncule, les pédicelles et la face externe des sépales sont couverts de poils plats et étoilés. Le pédicelle est plus grêle et la fleur plus petite. Les sépales sont moins épais, n'ayant pas sur leur face interne cette couche de poils agglutinés qui la double dans l'O. de Klaine; aussi se recourbent-ils en dehors et vers le bas après l'épanouissement, en découvrant les étamines dont le filet est aussi plus long, mesurant plus d'un millimètre. Le pistillode est pareil, avec les cinq pièces du disque alternisépale concrescentes à sa région inférieure, rendue par là pentagonale.

Dans l'une et l'autre espèce, on rencontre çà et là des fleurs mâles tétramères et plus rarement hexamères. Il n'est pas rare non plus d'observer des fleurs à cinq sépales n'ayant que quatre étamines, par avortement de la cinquième, avec un pistillode quadrangulaire dont les angles, formés par la concrescence des quatre pièces du disque, alternent avec les étamines.

L'inflorescence femelle de l'O. de Klaine est aussi axillaire d'une feuille. Beaucoup plus court que dans l'inflorescence mâle, ne mesurant que 10 mm. environ, le pédoncule ne porte qu'un petit nombre de bractées mères, rapprochées au sommet,

et chacune de ces bractées ne porte à son aisselle qu'une seule fleur femelle sessile. L'ensemble est donc un épi simple et pauciflore, contracté en capitule. Le pédoncule et la face externe des sépales sont couverts de poils en bouquet, floconneux et roussâtres.

La fleur femelle est sessile, ovoïde avec un calice de cinq sépales égaux, valvaires, épais et recourbés en dedans, pareils à ceux de la fleur mâle. En superposition avec chacun d'eux, et concrescente avec lui à la base, se voit une languette large et courte, pareille au filet de l'étamine dans la fleur mâle, munie comme lui d'une méristèle, mais sans trace d'anthère au sommet : c'est un staminode. Au centre est un pistil formé ordinairement de trois carpelles, clos et concrescents dans toute leur longueur en un ovaire complètement triloculaire, surmonté d'un style terminé par trois lobes stigmatiques étalés, réfléchis vers le bas et bifurqués en une étoile à six branches. Dans toute la longueur de l'ovaire, le pistil est concrescent avec le calice et l'androcée stérile qui lui est superposé ; en un mot, l'ovaire est complètement infère. Libre au-dessus du départ des sépales et des staminodes, le style est formé de deux parties superposées. L'inférieure, plus grosse, a cinq côtes alternes avec les sépales, qui cessent à mi-hauteur et se terminent par un petit mamelon glanduleux ; elle résulte de la concrescence de la base du style avec les cinq pièces d'un disque alternisépale. La supérieure, plus mince, marquée de dix côtes très fines, est le style proprement dit. En un mot, la partie terminale du pistil, qui est libre au centre du calice, est conformée exactement comme le pistillode de la fleur mâle. Celui-ci est donc un pistil réduit au style, au-dessous duquel l'ovaire a avorté.

Chacune des trois loges de l'ovaire renferme, attaché au sommet de son angle interne, un ovule anatrope pendant à raphé dorsal, en un mot épinaste. Cet ovule a un gros nucelle persistant, recouvert d'un seul tégument, formé d'environ huit assises cellulaires. Au micropyle, le nucelle dépasse le tégument et s'allonge au dehors en un petit cone, parfois recourbé en crochet vers l'extérieur, c'est-à-dire vers le funicule.

Tout d'abord, les cloisons qui séparent les ovules sont complètes, avec à leur jonction centrale une méristèle, d'où partent en haut les trois branches destinées aux ovules. Mais, de bonne

heure, il se fait dans chaque cloison, vers le tiers ou le quart de sa profondeur à partir du centre, une déchirure longitudinale qui, tout en laissant en regard les deux parties persistantes, isole au centre une colonne très grêle à trois arètes, qui porte les trois ovules à son sommet. Cette déchirure constante et normale des cloisons rappelle, *mutatis mutandis* bien entendu, ce qui se passe dans l'ovaire des Caryophyllées et des Portulacacées. On reviendra plus loin sur ce point intéressant.

Ainsi constituée, cette fleur n'est femelle que par avortement, l'androcée y étant représenté par cinq staminodes épisépales bien développés, et sa formule peut s'écrire : $\mathrm{F}f = (5\,\mathrm{S} + 5\,\mathrm{e}_s + 3\,\mathrm{C})$.

Dans l'O affine, l'inflorescence femelle est aussi un épi axillaire simple et pauciflore, mais le pédoncule est plus long, mesurant 15 mm. et jusqu'à 20 mm., les fleurs sont plus espacées et la pubescence y est formée de poils étoilés. La fleur femelle sessile y est étroite en bas, progressivement élargie en haut, en forme de cone renversé. Les sépales y sont, comme dans la fleur mâle, recourbés en dehors après l'épanouissement. Pour le reste, elle est conformée comme dans l'O. de Klaine.

Dans l'une et l'autre espèce, on trouve parfois quatre loges à l'ovaire, dont deux plus espacées, comme s'il en manquait entre elles une cinquième avortée ; mais je n'y ai pas rencontré jusqu'ici d'ovaire à cinq loges.

4. *Fruit et graine.* — Le fruit de l'O. de Klaine est sessile, ovoïde, presque sphérique, couronné par le calice persistant, avec ses sépales dressés et recourbés en dedans, recouvrant un corps pentagonal qui est la base persistante du style, et mesure 25 mm. de long sur 20 mm. de large. Il ne s'en développe ordinairement qu'un seul par épi femelle.

Couvert de poils en bouquet, le péricarpe est formé de trois couches : l'externe, parenchymateuse et sèche, renferme de nombreux nodules scléreux qui la durcissent ; la moyenne, tout entière scléreuse, contient les méristèles des diverses feuilles florales ; l'interne, tout entière parenchymateuse et molle, se prolonge vers l'intérieur en formant un certain nombre de lames rayonnantes. Ce nombre, qui est parfois de huit (1), s'élève

1. C'est de ce nombre, observé par lui dans les premiers fruits étudiés, que M. Pierre a tiré le nom de ce genre, de ὀκτώ, huit, κνημία, rayon de roue.

souvent à neuf ou dix, et s'abaisse aussi souvent à sept ou six, sans rapport, semble-t-il, ni avec la composition ternaire du pistil, ni avec la pentamérie du calice. C'est qu'en effet, des trois ovules et des trois loges constitutives du pistil, un seulement, avec la loge correspondante, se développe pour former le fruit; les deux autres avortent. Il en résulte que bientôt la colonnette axile se trouve rejetée contre la paroi du côté opposé à la loge alors unique, position où M. Pierre l'a aperçue, comme il a été dit plus haut. C'est dans cette loge unique que se forment plus tard les lames rayonnantes, dont on ne trouve encore aucun indice dans l'ovaire de la fleur épanouie. Il serait intéressant d'en observer l'origine et les premiers développements, ce qui ne m'a pas été possible avec les matériaux à ma disposition.

Tout ce que je puis dire à cet égard, c'est que, dans la loge déjà agrandie, mais encore vide, du jeune fruit, elles existent déjà, quoique très minces, avec toute leur profondeur. C'est dans l'espace ainsi partiellement recloisonné que, plus tard, l'ovule se développe en une graine, qui prend nécessairement dès le début sa forme rotacée.

Le fruit mûr ne renferme donc qu'une seule graine, qui en remplit étroitement toute la capacité. Elle est enveloppée d'un tégument persistant, formé de plusieurs assises cellulaires, et subdivisée en lobes par autant de sillons profonds, dans chacun desquels s'enfonce une des lames rayonnantes du péricarpe. En un mot, elle est ruminée régulièrement en long et offre ainsi l'aspect d'une petite mandarine. Sous le tégument, elle possède un volumineux albumen dont les cellules contiennent, avec de l'huile grasse, beaucoup d'amidon en gros grains sphériques, en un mot, qui est oléo-amylacé. Au sommet, se voit un petit embryon macropode, muni de deux cotyles planes, amincies au sommet et plus courtes que la tigelle.

Dans l'O. affine, le fruit, ordinairement solitaire aussi sur l'épi femelle et subterminal, a la même conformation, mais il est revêtu de poils étoilés, couronné par un calice persistant à sépales réfléchis en dehors, brièvement pédiculé par suite du rétrécissement de la fleur femelle à sa base, et moitié plus petit, ne mesurant que 15 mm. de long sur 10 mm. de large. Plus souvent que dans l'O. de Klaine, le nombre des lamelles rayonnantes s'y réduit à six.

Ainsi constitué, le fruit des Octocnèmes est un achaine à mésocarpe scléreux, et non une drupe, puisque c'est le mésocarpe qui est scléreux et non l'endocarpe. Pour M. Pierre, ce fruit est une drupe, dont la couche scléreuse est le noyau. C'est ce qui l'a conduit à regarder les lames rayonnantes comme « n'ayant aucun rapport avec l'endocarpe » et comme étant « de nature placentaire ou tégumentaire », ainsi qu'il a été dit plus haut.

5. *Caractères différentiels des deux espèces.* — De tout ce qui précède, il résulte, entre les deux espèces, un certain nombre de différences, dont il convient de résumer ici les principales.

Dans l'O. de Klaine, les poils sont en bouquet et persistent sur la face inférieure du limbe; le pétiole garde ses méristèles distinctes jusqu'à leur disposition définitive; le limbe est ovale, arrondi en bas; les fleurs mâles sont plus grandes, les femelles ovoïdes et rapprochées au sommet de l'épi; les sépales sont épaissis par une couche de poils agglutinés qui double leur face interne, et restent dressés ou courbés en dedans après l'épanouissement; le fruit est plus grand.

Gabon, environs de Libreville; P. Klaine, n[os] 636, 776, 809, 1197, 1342, 2711, 2574, 3137, récoltés de 1896 à 1903.

Dans l'O. affine, les poils sont étoilés et tombent sur la face inférieure du limbe; le pétiole unit ses méristèles en anneau avant de les séparer de nouveau pour leur donner leur disposition définitive; le limbe est allongé, atténué en bas; les fleurs mâles sont plus petites, les femelles coniques et distantes sur les flancs de l'épi; les sépales sont minces et recourbés en dehors après l'épanouissement; le fruit est plus petit.

Gabon, environs de Libreville; P. Klaine, n[os] 2241, 2471, 2585, 2826, 2920, 3136, récoltés en 1901, 1902 et 1903.

6. *Caractères du genre.* — Ensemble, ces deux espèces du Gabon composent pour le moment le genre Octocnème, dont les caractères principaux, communs aux deux espèces, se résument comme il suit :

Arbres couverts dans toutes leurs parties de poils en bouquet ou étoilés, à feuilles isolées distiques, simples et sans stipules, pétiolées avec renflement moteur, à limbe ovale acuminé, penninerve, entier, perdant plus tard ses poils sur la face supé-

rieure seulement ou sur les deux faces. Tige à écorce munie de cellules scléreuses, à péricycle fibro-scléreux tout autour, à liber secondaire pourvu de paquets fibreux, à moelle partiellement détruite avec nodules scléreux, à périderme tardif et sous-épidermique. Feuille prenant à la stèle de la tige cinq méristèles, séparées toutes au nœud même et s'unissant, au sommet du pétiole et dans la nervure médiane du limbe, en une courbe fermée inférieure et une bande transversale supérieure. Limbe à épiderme muni de stomates seulement en bas, sans cellules annexes, à écorce non palissadique en haut, à méristèles entourées d'une gaine fibreuse péridesmique.

Fleurs unisexuées par avortement, avec diœcie.

Fleurs mâles pédicellées, disposées en un long épi axillaire de cymes unipares scorpioïdes distantes. Cinq sépales égaux et valvaires, concrescents à la base. Cinq étamines superposées, à filet court, concrescent avec le sépale à la base, à anthère échancrée plus courte encore, munie de quatre sacs polliniques s'ouvrant en long latéralement, avec pollen globuleux à trois pores. Pistillode concrescent dans sa région inférieure avec cinq pièces alternisépales formant un disque, terminé par trois petits lobes bifurqués.

Fleurs femelles sessiles, disposées en un court épi axillaire, simple et pauciflore. Cinq sépales égaux et valvaires, concrescents à la base. Cinq staminodes superposés, concrescents à la base avec le calice. Ovaire infère triloculaire, à loges uniovulées, à ovule pendant, anatrope, épinaste, unitegminé et perpariété, à cloisons de bonne heure fendues tout du long, surmonté d'un style libre, épaissi à la base et rendu pentagonal par la concrescence des cinq pièces d'un disque alternisépale, terminé par trois lobes stigmatiques, bifurqués en une étoile à six branches.

Le fruit, où un seul ovule se développe en graine, est un achaine à mésocarpe scléreux, à endocarpe muni de lames rayonnantes. La graine a, sous son tégument, un volumineux albumen oléo-amylacé, profondément divisé en autant de lobes par les lames rayonnantes de l'endocarpe, et un petit embryon droit, macropode, à cotyles plates, amincies au sommet.

7. *Famille des Octocnémacées : sa place dans la Classification.* — Ainsi caractérisé, le genre Octocnème a été classé

par M. Pierre, non sans quelque hésitation comme on l'a vu plus haut, dans le voisinage des Santalacées, parmi les Olacacées. Cela vient sans doute de ce que l'auteur admettait, dans la fleur femelle de ce genre, un ovaire uniloculaire avec un placente central libre filiforme, portant trois ovules à son sommet, tel qu'il en existe un, en effet, dans ces deux familles. Mais il est loin d'en être ainsi, comme on l'a vu. L'ovaire est au début triloculaire dans toute son étendue avec placentation axile et c'est plus tard seulement qu'une déchirure longitudinale des cloisons vient rendre libre, comme dans les Caryophyllées, par exemple, une colonne centrale ovulifère, pourvue ici tout du long de trois arêtes. Dès lors, il n'y a plus lieu de penser à ces deux familles plutôt qu'à beaucoup d'autres et la question reste entière de savoir où ce genre doit prendre place dans la Classification des Dicotyles.

La présence d'un ovule bien différencié l'introduit aussitôt dans la sous-classe des Ovulées.

L'ovule y ayant un nucelle persistant jusqu'après la formation de l'œuf, recouvert d'un seul tégument, c'est à l'ordre des Perpariétées unitegminées ou Corylinées qu'il se rattache, tandis que, soit dit en passant, les Santalacées, Olacacées, etc., font partie d'un autre ordre de cette sous-classe, celui des Ovulées innucellées ou Santalinées.

Cet ordre est peu nombreux, ne renfermant jusqu'à présent que neuf familles. Toutes ont, comme les Octocnèmes, les fleurs unisexuées et le périanthe simple, quand il existe. Mais le périanthe y est tantôt libre, tantôt concrescent avec le pistil, ce qui fait l'ovaire infère. Dans le second cas, les carpelles sont tantôt ouverts, ce qui rend la placentation pariétale, tantôt fermés, ce qui la rend axile. Cette dernière disposition n'est réalisée que par deux familles : les Cynomoriacées et les Corylacées. Ni dans l'une, ni dans l'autre, bien qu'ils aient, comme elles, l'ovaire infère et les carpelles fermés, les Octocnèmes ne sauraient évidemment prendre place.

Ce genre doit donc être considéré comme le type d'une famille distincte, les *Octocnémacées*. Déjà pressentie par Engler en 1900, l'autonomie de cette famille est aujourd'hui pleinement admise par M. Pierre, comme en témoignent les notes de sa main qui accompagnent dans son herbier les échantillons du P. Klaine.

Seulement, il continue à la ranger dans le voisinage des anciennes Olacacées, dont il admet avec moi le nécessaire démembrement, notamment des Strombosiacées, rapprochement qui ne saurait être admis, les Strombosiacées étant des Transpariétées unitegminées, à fleurs bisexuées, avec périanthe double et carpelles ouverts dans la région supérieure.

Par la pubescence en bouquets ou en étoiles, par les feuilles sans stipules, par la diœcie, avec pistillode dans la fleur mâle, staminodes dans la fleur femelle et, dans toutes les deux, disque alternisépale concrescent avec la base du style, par la déchirure constante et régulière des cloisons de l'ovaire et l'isolement d'une colonette centrale ovulifère, par l'épinastie de l'ovule, enfin par la nature et la conformation si remarquables du fruit et de la graine, les Octocnémacées prennent dans l'ordre des Perpariétées unitegminées, non loin des Corylacées, si l'on veut, et en tête de la série, une place tout à fait à part, ce qui donne à cette nouvelle famille un grand intérêt au point de vue de la Science générale.

FILICES CADIERIANAE

Par **M. H. CHRIST** (Bâle).

Je dois à l'obligeance de M. le professeur Bureau, du Museum d'Histoire naturelle de Paris, la communication d'une collection de Fougères que le R. P. L. Cadière, autrefois missionnaire à Bôkhê par Doughoi, dans l'Annam français, a faite dans le voisinage de sa résidence (1). Il a eu la bonté de me fournir, sur cette région, les renseignements suivants :

« Toutes ces Fougères ont été trouvées dans la vallée de la rivière Nguôn son, affluent méridional du fleuve Sông Gianh, autrement dit Linh Giang, qui se jette dans le golfe du Tonkin vers le 19° 70' de la carte de l'état-major (alias entre le 17° et le 18°) de latitude Nord. Je crois qu'il est bon de spécifier, car j'ai remarqué combien les Fougères étaient strictement localisées ; chaque torrent a, outre les espèces connues que l'on

1. Depuis, le P. Cadière s'esr fixé à Quang tri, d'où il m'a envoyé directement quelques spécimens.

trouve à peu près partout, des espèces particulières que je n'ai pas trouvées dans les autres torrents. Pour certaines espèces même, dans toutes mes excursions botaniques, nombreuses cependant, et faites sur un espace de 30 kilomètres à la ronde environ, je n'ai trouvé qu'un seul pied. En passant au col des Nuages — entre Turane et Hué — j'ai trouvé quatre ou cinq espèces que je n'avais jamais rencontrées dans ma région. C'est vous dire que la collection des Fougères de la région pourrait être augmentée d'un bon nombre de numéros. »

Il est bien intéressant de voir que le P. Cadière n'a pas manqué de constater aussi dans l'Annam ce phénomène si important, que les collections des PP. Bodinier et Cavalerie ont démontré au suprême degré pour la Chine méridionale et centrale : savoir une localisation et en même temps une richesse des espèces qu'on chercherait en vain partout ailleurs.

Quant au caractère général de la flore ptéridologique de cette région, il est franchement tropical ; les types de la région Malaise y prédominent, tandis que les types chinois y sont déjà plus rares que dans les régions plus septentrionales du Haut-Tonkin explorées par le P. Bon et le Dr Billet. Dans cette dernière catégorie, on peut citer *Alsophila podophylla, Aspidium sophoroides, Diplazium Japonicum* et *Oldhami*. Un trait particulier de notre région, c'est la pluralité des *Polypodium* du groupe *Selliguea* (à sores allongés), dont il n'y a pas moins de sept espèces, dont trois sont plus ou moins franchement digitées. La présence du *Nephrolepis ramosa,* type plutôt insulaire en Asie, est à noter, ainsi que celle de l'*Athyrium Gedeanum* Racib. qu'on ne connaît encore que de Java. Le *Platycerium biforme* est aussi à noter comme espèce équatoriale s'avançant vers le Nord. En fait d'espèces nouvelles, le *Polypodium hymenolepioides* est remarquable par sa position intermédiaire entre les *Polypodium* groupe *lineare* et les *Hymenolepis,* ce qui prouve une fois de plus que ce dernier genre n'appartient pas aux Acrostichées, mais n'est qu'un dérivé aberrant des vrais *Polypodium*. Ce qui frappe encore, c'est la présence de cette petite forme luxuriante et toujours stérile de *Nephrolepis* (*N. Duffii* Moore) trouvée d'abord dans l'archipel voisin de la Nouvelle-Guinée. Je ne pense pas que cette plante soit subspontanée en Annam et spécialement dans la région du

P. Cadière, quoiqu'elle soit répandue dans les jardins des pays chauds. Comme on soupçonne que c'est une défiguration de *N. cordifolia,* cette forme bizarre se serait donc répétée spontanément à une si grande distance.

1. **Trichomanes anceps** Wallich Cat. 166. — *T. radicans* var. *anceps* Clarke Ferns N. Ind. 411.

Groupe du *T. speciosum* Sw. distingué par un rachis largement ailé, des segments effilés et pectinés, et une urcéole exceptionnellement petite. Se rattache, par sa fronde allongée, aux formes de *T. Javanicum* Franch. Savat. plutôt qu'aux formes occidentales de *T. speciosum* Sw.

Comme on n'a jamais donné de diagnose de cette espèce très distincte, mais à peu près oubliée, je la donne ici. Clarke *loc. cit.* dit seulement : « Frond smaller, stipe often wingen to the base, primary segments pinnatifid, or sommetohat 2-pinnatifid, lips of the involucre slightly broader than the tube. »

Rhizomate repente valido nigro squamis fibrillosis vestito, frondibus remotis, stipite 5 1/2 cent. longo, cum rachi late alato, lamina 15 cent. longa (et ultra) 8 cent. lata ovato-lanceolata acuminata basi vix attenuata, tripinnatifida, rachi flexuosa, pinnis alternis deltoideis, fere sessilibus, costa et costulis late alatis, pinnulis pectinato-incisis, segmentis subulato-acuminatis, ultimis fere 1 cent. longis 1 1/2 mill. latis. Urceolis axillaribus in sinu segmentorum, pedicellatis, anguste cylindricis, ore dilatato, 2 mill. longis 1/3 mill. latis, receptaculo protruso.

N° 122. Cadière.

J'ai la même plante de Khasia, N. Inde (l. Godwin Austen, determ. Clarke) et du Yunnan Mengtze (l. Henry 9.371).

Ar geogr. N. Inde, Indochine, sud de la Chine.

2. **Trichomanes humile** Forster.

N° 125.

Ar. geogr. Connu de la région des îles du Pacifique, de Java à la Nouvelle-Zélande.

3. **Trichomanes Javanicum** Bl.

N° 116.

Ar. geogr. Largement répandu à travers la région Malaise depuis les îles du Pacifique jusqu'à l'Inde et à Madagascar.

4. **Alsophila contaminans** Wall.

N° 134.

Ar. geogr. Très répandu à travers l'Inde et la région Malaise.

5. **Alsophila podophylla** Hook.

N° 90.

Ar. geogr. Chine méridionale de Hongkong au Yunnan, Tonkin ; se retrouvant à Formose dans une variété très peu accentuée : *A. Formosana* Baker.

6. **Cibotium Barometz** Link.

N° 22.

Ar. geogr. Répandu depuis Assam à travers le Midi de la Chine et la région Malaise jusqu'aux Philippines.

7. **Aspidium** (Sagenia) **subtriphyllum** Hook.

N° 24.

Ar. geogr. Disséminé à travers la région Malaise et la Chine méridionale depuis Ceylan jusqu'en Polynésie.

8. **Aspidium** (Sagenia) **Haenkei** Presl. Relict. Haenk., I, 30.

Fort voisin de l'*A. macrophyllum* Sw. de l'Amérique tropicale, mais à pinnules plus lobées.

N° 24 *bis*.

Ar. geogr. Découvert par Haenke aux îles Marianes.

9. **Aspidium** (Sagenia) **decurrens** Prsl.

N° 65.

Ar. geogr. Répandu dans l'Asie tropicale depuis le Nord de l'Inde aux Philippines et la Polynésie.

10. **Aspidium** (Sagenia) **stenopteron** Baker, Tonquin. Ferns, Journ. of Botany, Sept. 1890. *Nephrodium.*

N° 124.

Ar. géogr. Découvert par Balansa, n° 1857, dans le Tonkin français.

11. **Aspidium** (Sagenia) **vastum** Blume.

N° 61.

Ar. geogr. Région Malaise, depuis le Nord de l'Inde aux Iles.

12. **Aspidium** (Sagenia) **polymorphum** Wallich.

N° 115.

Ar. geogr. Même extension que l'espèce précédente.

13. **Aspidium** (Sagenia) **repandum** Wlld. Metten Aspid. 226.

Cette espèce a, comme la suivante, tendance à varier dans le sens de la contraction de la fronde sorifère. Les pinnæ se rétrécissent au point de devenir lancéolées-linéaires, très petites, de sorte que les sores se touchent, se soudent ensemble et finissent, dans l'état le plus accentué de cette transformation, par former une masse compacte, à l'instar des *Gymnopteris,* avec suppression des indusies. J'ai décrit de semblables plantes comme *Gymnopteris Bonii* in Filicies Faurieanæ, Bull. Herb. Boiss., IIe sér. IV, n° 7, 1904, 610. La plante du P. Cadière forme un intermédiaire entre le type et cette forme.

Nos 62, 69.

Ar. geogr. Borneo, Tonkin, Formose, Philippines.

14. **Aspidium** (Pleocnemia) **membranifolium** Prsl. Rel. Haenck. 36 Tab. 5, 3

Var. **dimorphum** Clarke Journ. Linn. Soc. 25, 96.

Se distingue du type par des frondes fertiles très contractées à segments étroits. Quand cet état va jusqu'à la réduction des segments à des lanières linéaires, les sores se soudent ensemble en une masse unique et nous avons devant nous le *Stenosemia aurita* Prsl. *Achrostichun* Sw., comme l'a déjà fait remarquer le P. Scortecchini, d'après Bedd. Suppl. Ferns Brit. Ind. 48.

Hab. Di Loan, Quang tri, dans les haies, oct. 1904, 14.

15. **Aspidium** (Pleocnemia) **Leuzeanum** Kze.

N° 57.

Ar. geogr. Asie tropicale du Nord de l'Inde à Samoa.

16. **Aspidium** (Pleocnemia) **Cadieri** n. spec.

Voisin de l'*A. Leuzeanum* Kze, mais sans les aréoles régulières le long des côtes; les nervures se joignent seulement occasionnellement dans les sinus des segments. Léger dimorphisme dans le sens de la réduction de la fronde sorifère. Tissu tendre.

Amplum, bipinnatifidum. Rachi griseo-straminea; nuda, pennae cygni crassitie. Pinnis petiolatis metrum et ultra longis. Pinnulis petiolatis 30 cent. longis 18 cent. latis late ovatis ; pinnulis III ord. 8 cent. longis 2 1/2 cent. latis sessilibus approximatis, superioribus late adnatis, supremis ala lata lobata decurrentibus, acuminatis, lobatis, lobis IV ord. obliquis obtusis sinu angusto obtuso separatis ovatis 1 1/2 cent.

longis 7 mill. latis. Textura tenuiter herbacea, marginibus fere integris, nervis in lobis pinnatis, nervulis furcatis, infimis versus sinum convergentibus interdum junctis.

Partibus frondis fertilibus valde reductis, pinnulis II ord. lanceolatis, segmentis IV ord. 2 cent. longis 1/2 cent. latis dentato-incisis.

Soris utroque costulae latere uniseriatis 7 aut 8, medialibus, indusio brunneo opaco.

Colore læte viridi.

N° 85.

17. **Aspidium** (Lastrea) **membranaceum** Hook.

N° 15.

Ar. geogr. Sud de la Chine et région Malaise.

18. **Aspidium** (Lastrea) **obscurum** Hook. Spec. Fil. IV, 237. *Polypodium.*

La forme de l'Annam est plus allongée que celle des Philippines et les pinnæ un peu moins partagées à lobes plus aigus.

N°s 94, 126.

Ar. geogr. Presqu'île Malaise et Philippines.

19. **Aspidium** (Lastrea) **setigerum** Blume. *Cheilanthes.*

N° 83.

Ar. geogr. Inde et Chine tropicale jusqu'en Polynésie.

20. **Aspidium** (Lastrea) **distans** Don. *Polypodium. Polypodium paludosum* Blume.

Var. **Cadieri** n. var.

Differt a typo statura majori, pinnis superioribus alternis, segmentis infimis profunde lobatis, superioribus falcatis integris lanceolatis haud usque ad costam separatis, soris minutis sparsis.

La position des sores, terminaux sur la ramification inférieure de la nervure fertile, est celle du type.

Comme ce type est très variable dans l'Extrême-Orient, je n'ose séparer cette forme.

N° 91.

Ar. geogr. du type : Chine méridionale, Formose, Inde jusqu'à Ceylan et Java.

21. **Aspidium** (Lastrea) **calcaratum** Blume.

N° 27.

Ar. geogr. Chine et Inde tropicale aux Philippines.

22. **Aspidium** (Lastrea) **falcilobum** Hook. *Nephrodium.*
N° 118.
Ar. geogr. avec la précédente espèce.

23. **Aspidium** (Lastrea) **Syrmaticum** Willd.
N° 79.
Ar. geogr. Chine et Inde tropicale aux Philippines.

24. **Aspidium** (Nephrodium) **molle** Sw.
N° 26.
Ar. geogr. Tropiques des deux hémisphères et au delà.

25. **Aspidium** (Nephrodium) **sophoroides** Thunbg. *Polypodium.*
N° 110.
Ar. geogr. Sud de la Chine à Formose, Japon.

26. **Aspidium** (Nephrodium) **abortivum** Blume.
N° 26.
Ar. geogr. Disséminé depuis Ceylan et la presqu'île Malaise à Java.

27. **Aspidium** (Nephrodium) **truncatum** Metten.
N° 81.
Ar. geogr. Inde tropicale jusqu'en Australie.

28. **Aspidium** (Nephrodium) **pennigerum** Blume.
N° 10.
Ar. geogr. Chine, Inde et Afrique tropicales.

29. **Aspidium** (Nephrodium) **unitum** L. *Polypodium.*
N° 121.
Ar. geogr. Tropiques des deux hémisphères et au delà.

30. **Aspidium** (Nephrodium) **urophyllum** Wallich *Polypodium.*
Nos 70-71.
Ar. geogr. Chine et Inde tropicales et région Malaise jusqu'en Australie.

31. **Aspidium** (Hemicardium) **semicordatum** Sw.
N° 1.
Ar. geogr. Région Malaise et Amérique tropicale.

32. **Aspidium** (Polystichum) **aristatum** Sw.
N° 98.

Ar. geogr. Chine et Inde jusqu'en Polynésie d'un côté et Afrique orientale de l'autre.

33. **Aspidium** (Polystichum) **cœspitosum** Wall.

Var. *nervosum* Fée VI Mem. 13. Tab. II, 4. pro spec. *Polystichum.*

N° 112.

Ar. geogr. Le type est une plante subalpine du Nord de l'Inde et de la Chine jusqu'à Formose (l. Faurie). La variété est une forme appauvrie à indusie nulle ou rabougrie, découverte aux montagnes des Philippines (l. Loher).

34. **Meniscium proliferum** Sw. *Ampelopteris* Kze.

N° 9.

Ar. geogr. Asie et Afrique tropicales.

35. **Meniscium triphyllum** Sw.

N° 25.

Ar. geogr. Chine et Inde tropicales.

36. **Egenolfia Helferiana** Kunze *Polybotrya.*

N° 64.

Ar. geogr. Malésie.

37. **Gymnopteris quercifolia** (Retz.) Bernh.

N° 55.

Ar. geogr. Chine et Inde méridionales.

38. **Gymnopteris flagellifera** Wallich. *Acrostichum.*

Nos 69, 77.

Ar. geogr. Du Nord de l'Inde aux Philippines.

39. **Gynmopteris repanda** Blume. *Acrostichum.*

N° 101.

Ar. geogr. Depuis la Chine méridionale à travers la région Malaise jusqu'en Australie.

40. **Nephrolepis ramosa** Beauv. *Aspidium.*

N° 119.

Ar. geogr. Région Malaise de Ceylan à l'Australie, Afrique occidentale.

41. **Nephrolepis biserrata** Schott.

Nos 39, 53.

Ar. geogr. A travers les tropiques des deux hémisphères.

42. **Nephrolepis cordifolia** Prs.

N° 35.

Ar. geogr. Tropiques des deux hémisphères.

43. **Nephrolepis Duffii** Moore Gardn. Chron. 1878. Tab. 113.

N° 73.

Ar. geogr. Je suis étonné de trouver cette plante parmi les récoltes faites par le Père Cadière en Annam, car je ne la connais que des parages avoisinant la Nouvelle-Guinée : Mount Mother, 800 m., Nouvelle-Bretagne, Bismark-Archipel, l. Lauterbach 309, Duke of Yorks-Isl. l. Duff. Il est difficile de se prononcer sur la valeur spécifique de cette forme, toujours stérile, apparemment monstrueuse et pourtant très constante. Baker Summary of new Ferns 71 la réunit à *N. cordifolia* Prs., mais elle est beaucoup plus petite, plus gazonnante, sans magasins à eau, et les pinnæ sont très petites, arrondies, incisées et imbriquées, et le haut de la fronde affecte souvent la déformation appelée « lusus cristatus ».

La plante est du reste cultivée dans les pays les plus divers : Ceara Brésil l. da Rocha, S. Paulo Brésil l. Schwacke, Mangalore, Inde l. I. Pfleiderer.

44. **Microlepia speluncæ** L. *Polypodium.*

N° 21.

Ar. geogr. Tropiques des deux hémisphères.

45. **Microlepia marginalis** Thunbg. *Polypodium.*

N° 41.

Ar. geogr. Chine, Japon, Nord de l'Inde, Ceylan.

46. **Davallia multidentata** Wall. *Aspidium.*

N° 58.

Ar. geogr. Nord de l'Inde.

47. **Lindsaya tenuifolia** Sw. *Davallia.*

N° 37.

Ar. geogr. Très répandu dans l'Asie tropicale jusqu'au Japon et à Madagascar.

48. **Lindsaya heterophylla** Dry.

N° 68.

Ar. geogr. Région Malaise du Sud de l'Inde et de la Chine aux Iles du Pacifique.

49. **Lindsaya orbiculata** Lam. *Adiantum.*

N°s 19, 66.

Une forme (n° 137) trouvée par le P. Cadière a des feuilles primordiales à pinnæ cunéiformes très larges, atteignant 3 centimètres.

Ar. geogr. Asie tropicale jusqu'en Australie.

50. **Lindsaya ensifolia** Sw.

N° 67.

Ar. geogr. Asie et Afrique tropicales.

51. **Lindsaya cultrata** Sw.

N° 63.

Ar. geogr. Asie tropicale jusqu'en Australie, rayonne à Madagascar.

52. **Diplazium Japonicum** Thnbg. *Asplenium.*

N° 114.

Ar. geogr. Nord de l'Inde, Chine, Japon, Formose.

53. **Diplazium Oldhami** Hook. Synops. 235 var. A. *Japonici.*

N° 75.

Ar. geogr. Chine, Japon, Corée.

54. **Diplazium Bantamense** Blume.

N° 60.

Ar. geogr. Nord de l'Inde, Sud de la Chine, région Malaise.

55. **Diplazium latifolium** Don. *Asplenium.*

N° 87.

Ar. geogr. Du Sud de l'Inde et de la Chine à travers la région Malaise.

56. **Diplazium conterminum** n. spec.

Groupe du *D. latifolium* Don, mais à sores marginaux, très petits, ovales.

Amplum, glabrum, rachi ochracea, bipinnatum. Pinnis petiolatis, approximatis, 25 cent. longis 8 cent. latis triangulari-ovatis longe acuminatis; in parte superiore lobatis, inferiore pinnatis, pinnulis circa 10 utroque latere infra apicem lobatum. Pinnulis sessilibus, infimis brevissime petiolulatis, subfalcatis, ovato-lanceolatis, crenato-dentatis, 5 cent. longis 1 $^1/_2$ cent. latis, basi subtruncatis levissime supra auriculatis, nervis pinnatis. Pinnis frondis superioribus profunde

lobatis, supremis serrato-crenatis. Soris submarginalibus parvis ovatis irregulariter biseriatis 1 ½ ad 2 mill. longis rectis indusio tenui griseo bullato.

Textura herbacea, colore pallide viridi.

N°s 88, 98.

57. **Diplazium esculentum** Sw.

N° 18.

Ar. geogr. Nord de l'Inde, Sud de la Chine, région Malaise.

58. **Diplazium decussatum** Sw. *Asplenium.*

N° 113.

Ar. geogr. Malaisie jusqu'en Australie. Afrique tropicale.

59. **Athyrium Gedeanum** Racib. Pteridophyt. Buitenzorg 223. *Asplenium.*

N° 44.

Espèce qui, par son port et ses sores très courts, se range mieux parmi les *Athyrium* que parmi les *Asplenium* ou les *Diplazium.*

Ar. geogr. Découvert dans les montagnes de Java par Raciborski, auquel je dois un échantillon.

60. **Athyrium umbrosum** J. Sm. *Asplenium.*

N° 103.

Ar. geogr. Tropiques, d'Asie jusqu'à la Nouvelle Zélande, Afrique occidentale.

61. **Asplenium resectum** Sw.

N°s 89, 105.

Ar. geogr. Asie tropicale et îles, Afrique tropicale.

62. **Asplenium heterocarpon** Wall.

N° 84*bis.*

Ar. geogr. Inde, Chine méridionale, Péninsule Malaise jusqu'à Borneo.

63. **Asplenium macrophyllum** Sw.

N° 16.

Ar. geogr. Inde, Sud de la Chine, région Malaise, Iles de l'Afrique orientale.

(*A suivre.*)

Le Gérant : Louis Morot.

J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

FILICES CADIERIANAE

(*Fin*).

Par **M. H. CHRIST** (Bâle).

64. **Asplenium laserpitiifolium** Lam.
N° 59.
Ar. geogr. Nord de l'Inde, Chine méridionale, région Malaise jusqu'en Australie.

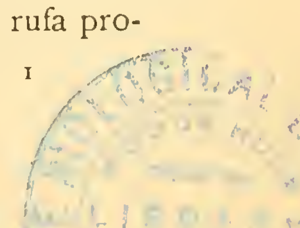
65. **Asplenium squamulatum** Bl.
N° 23.
Ar. geogr. Iles de la région Malaise aux Philippines.

66. **Asplenium Simonsianum** Hook., S. n.
Ar. geogr. Nord de l'Inde.

67. **Diplora Cadieri** n. spec.
Une des formes aberrantes et assez énigmatiques, dont quelques-unes se sont dévoilées comme des modifications de *Lomariopsis sorbifolia* Fée, *Acrostichum* L., à feuilles primaires (Wasserblätter) déformées et portant des sores irréguliers et asplénioides. Conf. Diels in Engler Prantl. Farnkr. 229 fig. 123 c. Ces formes ont été décrites comme *Scolopendrium Durvillei* Kze et *Diplora dimorphophylla* Baker. La présente plante devra peut-être être identifiée à une de ces modifications de *Lomariopsis;* mais, pour le moment, elle semble un type assez isolé à parenté encore incertaine.

Rhizomate longe repente radicoso flexuoso tenui squamis subulatis 2 mill. longis paucis nigris sparso. Foliis solitariis sed approximatis, stipite basi incrassato nodoso iisdem squamis sparso, cæterum nudo uti tota planta. Stipite planiusculo supra sulcato. Foliis dimorphis.

Foliorum sterilium stipite 10 cent. longo brunneo-rufo. Lamina sensim versus basim attenuata, ovata, breviter acuminata, 20 ad 30 cent. longa 5 cent. lata, margine minute undulata, costa rufa pro-



minente, nervis fere horizontalibus plerumque simplicibus numerosis approximatis 1 mill. aut ultra distantibus, rarius a basi aut in medio furcatis ad marginem protensis ibique parum incrassatis prominentibus. Textura tenui fere diaphana, facie superiore atroviridi, inferiore pallidiore.

Foliorum soriferorum stipite 25 cent. et ultra longo, lamina trifida 40 cent. longa 25 cent. lata, pinna terminali 30 cent. aut ultra longa, 4 aut 5 cent. et ultra lata, oblonga, acuta, breviter petiolata, basi attenuata ; duobus lateralibus fere sessilibus conformibus. Soris ramo superiori nervorum furcatorum impositis, angustis, linearibus, medialibus, vix 1 cent. longis, griseo-brunneis, indusio duplo angustissimo, versus nervum soriferum convergente. Textura papyracea, opaca, nervis fere occultis.

La diagnose du sore et de sa position, décrite d'après mon échantillon jeune et incomplet, se modifiera peut-être si le P. Cadière a le bonheur de retrouver la plante en état plus avancé.

Hab. Cap Lay, Quang tri, dans le torrent, stérile, juin 1902. N° 131. Na Homi Quang tri, oct. 1904, sous bois près du torrent. N° 138.

68. **Blechnum orientale** L.

N° 12.

Ar. geogr. Asie tropicale, du Nord de l'Inde en Australie.

69. **Lomariopsis sorbifolia** (S. *Acrostichum*) Fée.

N° 76.

Ar. geogr. Tropiques des deux hémisphères.

70. **Stenochlæna palustris** (S. *Polypodium*) *S. scandens* I. Sm.

N° 49.

Ar. geogr. Nord de l'Inde, Chine méridionale, région Malaise jusqu'en Australie.

71. **Hemionitis arifolia** Burm.

N° 29.

Ar. geogr. Disséminé de l'Inde aux Philippines.

72. **Cheilanthes Cadieri** n. spec.

Petite espèce du groupe de *Ch. tenuifolia* Sw., mais distincte par une fronde étroite à pinnæ d'égale longueur, à pinnules courtes et en glomérules.

Rhizomate brevi erecto radicoso, stipitibus dense fasciculatis numerosis, sed plurimis mortuis, basi squamis brevibus fibrillosis vestitis, 4 cent. longis incurvatis crassis rigidis fragilibus, nigris, opacis, pustuloso-asperis brevissimisque, squamulis subulatis sparsis, angulosis, fronde 6 c. longa 6 mill. lata lineari-lanceolata obtusa pinnis remotis 8 ad 10 utroque racheos latere, oppositis, fere æquilongis, deltoideo-oblongis sessilibus 4 mill. longis 3 mill. latis pinnatis; pinnulis circa 4 utroque latere costæ, sessilibus glomerato-involutis ovato-acutiusculis incisis lobis brevibus 3 aut 4 utroque latere, obtusis. Soris marginalibus minutis rotundis brunneis, indusio inconspicuo. Textura coriacea, colore atroviridi opaca, facie nuda.

Hab. Cette miniature du genre, d'un port excessivement xérophile, a été trouvée aux grottes de Ky Lua (frontière du Tonkin et de Quang tri) collée aux rochers, déc. 1903. N° 130.

73. **Cheilanthes tenuifolia** Sw.

N° 47.

Ar. geogr. Asie tropicale, de l'Inde à l'Australie tempérée.

74. **Adiantum caudatum** L.

N° 5.

Ar. geogr. Inde, Chine et jusqu'aux Iles de la Sonde. Afrique tropicale.

75. **Adiantum capillus Veneris** L.

N° 104.

Ar. geogr. Afrique, rayonnant dans les régions tropicales tempérées de l'Asie, rare en Amérique.

76. **Adiantum flabellulatum** L.

N° 8.

Ar. geogr. Asie tropicale.

77. **Adiantum diaphanum** Bl.

N° 100.

Ar. geogr. Disséminé dans les Iles du Pacifique, rare au continent d'Asie, Sud de la Chine.

78. **Pteris longifolia** L.

N° 4.

Ar. geogr. Partout dans les tropiques de l'Ancien Monde et au delà; plus rare en Amérique.

79. **Pteris serrulata** L. f.

N° 74.

Ar. geogr. Chine et Japon.

80. **Pteris semipinnata** L.

N° 20.

Ar. geogr. Chine et Nord de l'Inde jusqu'aux Philippines.

81. **Pteris Cadieri** n. sp.

Est au *P. semipinnata* L., ce que le *P. Grevilleana* Wall. est au *P. quadriaurita* Retz. : c'est-à-dire que la fronde pennée de l'espèce typique se change en une fronde deltoïde et palmée.

Il est encore incertain si ces modifications palmées sont des espèces ou plutôt des formes rabougries du type.

Fronde 10 cent. longa 6 cent. lata flabellato-palmata tripartita, pinna centrali alato-petiolata lanceolata-lineari simplici aut lobis irregularibus obtusis prædita, pinnis lateralibus profunde trilobis, lobis irregulariter lobatis ; lobulis basiscopis, margine undulato, versus apicem pinnarum denticulato, soro tenui apicem non attingente, indusio angustissimo griseo.

N° 86.

82. **Pteris ensiformis** Burm.

Nos 3, 13.

Ar. geogr. Asie tropicale jusqu'en Australie.

83. **Pteris quadriaurita** Retz.

Nos 40, 82.

Ar. geogr. Répandu dans les tropiques des deux hémisphères.

84. **Pteris Grevilleana** Wallich.

N° 78.

Ar. geogr. Inde, Chine méridionale, Formose (l. Faurie).

85. **Pteris** (Litobrochia) **Finoti** n. spec.

Litobrochia tripartita.

Rappelant les grands *Litobrochia* d'Amérique, à fronde plus ou moins dimorphe et partagée en trois divisions bipinnatifides, caractérisé par un tissu herbacé très tendre et des segments très allongés.

Ampla, plur. metr. alta. Stipite longo, pennae cygni crassitie, polito, tereti, aurantiaco, laevissimo uti tota planta. Fronde dimorpha basi tripartita, late deltoideo-elongata, circa 1 met. longa et lata, partibus

bipinnatifidis, longe (13 cent.) stipitatis, centrali maxima, 65 cent. longa 35 cent. lata, pinnis circa 6 utroque latere, remotis, sessilibus, spatio 6 ad 8 cent. lato separatis, erecto-patentibus 20 cent. longis 10 cent. latis, e basi lata acuminatis, profunde usque ad alam utrinque 3 mill. latam incisis, segmentis sterilibus confertis sinu acuto separatis 5 cent. longis 1 cent. latis e basi lata acuminatis, acute biserratis rarius lobatis; segmentis fertilibus angustioribus remotis sinu 1 cent. lato rectangulari separatis integris, sed apice dentato. Textura tenuiter herbacea, colore laete virente, nervis manifestis atrovirentibus secus costas costulasque unam aut duo series areolarum oblongarum formantibus, versus marginem liberis. Soris angustissimis latera sinumque omnino occupantibus sed apicem segmenti evitantibus.

Ressemble le plus au *P. marattiaefolia* du Chili. La présence d'une forme à port aussi américain que celle-ci en Annam est très remarquable.

Hab. Duong-Lé, Luang-tri, sous bois. Janv. 1905.

86. **Pteridium aquilinum** (*L. Pteris*) Kuhn.

N° 43.

Ar. geogr. A peu près universel.

87. **Antrophyum plantagineum** Kaulf.

N° 95.

Ar. geogr. Nord de l'Inde, Sud de la Chine et à travers la région Malaise.

88. **Antrophyum vittarioides** Baker, Tonquin [Ferns. Journ. Botany, Sept. 1890.

N° 106.

Ar. geogr. Découvert au Tonkin français par Balansa. N° 1.921.

89. **Vittaria elongata** Sw.

N° 96.

Ar. geogr. Asie tropicale et à travers la région Malaise jusqu'au Japon.

90. **Vittaria graminifolia** Fée.

N° 127.

Ar. geogr. Non encore fixée.

91. **Drymoglossum obovatum** (Harringt. Coll. Steere Linn. Soc. Journ. Bot. 16. 33. *D. carnosum* var.)

N° 51.

Ar. geogr. Découvert par Steere à Formose, retrouvé par Faurie. Trouvé par Balansa au Tonkin français. N° 1.934.

92. **Drymoglossum piloselloides** Prsl.

N° 51 *bis*.

Ar. geogr. Région Malaise jusque dans le Nord de l'Inde.

93. **Niphobolus lingua** Sw. *Polypodium*.

N° 33.

Ar. geogr. Chine et Nord de l'Inde.

94. **Niphobolus acrostichoides** Forster *Polypodium*.

N° 46.

Ar. geogr. Région Malaise jusqu'en Australie.

95. **Niphobolus adnascens** Sw. *Polypodium*.

N° 32.

Ar. geogr. Région Malaise, Nord de l'Inde.

96. **Niphobolus annamensis** n. spec.

Voisin de *N. pannosus* (Mett. Polypod.) Giesenh., de l'Ile de Ceylan, mais à feuilles dimorphes : les frondes stériles sont spathulées, à pointe largement ovale-arrondie, se rétrécissant vers la base ; les frondes fertiles sont bien plus longues et à pointe effilée. Les sores n'occupent que le haut de la fronde, descendant obliquement de la costa vers le bord.

Rhizomate repente obliquo fere nudo cicatricibus rotundis obsito, apice squamis rigidis subulatis fulvis vestito, frondibus fasciculatis (circa 5) stipitatis, stipite frondis sterilis 4-8 cent., frondis fertilis 10-15 cent. longo, sulcato, fronde sterili 11 cent. longa 2 1/2 cent. lata versus basin sensim decurrente, lanceolata, versus apicem late ovali et spathulata, obtusiuscula, fronde fertili versus basin minus attenuata, lanceolato-lineari, 15 ad 20 cent. longa 2 1/2 cent. lata, longe acuminata. Textura dure coriacea fere suberosa. Costa manifesta, nervis remotis obliquis inconspicuis facie superiore foliorum pilis stellatis longis adpressis griseis, facie superiore pilis pannosis densissime intertextis fulvis tecta, facie superiore hydathodis creberrimis tecta imo glabrata. Soris in parte superiori folii positis ibique tegumentum densissimum brunneum efformantibus, minutis, a costa versus marginem inferiorem descendentibus.

N° 38.

97. **Polypodium Phymatodes** L.

N° 48.

Ar. geogr. Région Malaise et Afrique tropicale.

98. **Polypodium punctatum** L. *Acrostichum, P. ireoïdes* Lamarck.

N° 109.

Ar. geogr. Région Malaise du Nord de l'Inde en Australie, Afrique tropicale.

99. **Polypodium Tonkinense** Baker. Tonquin Ferns. Journ. Botany. Spt. 1890.

N° 30.

Ar. geogr. Découvert par Balansa dans le Tonkin français. N° 148. Retrouvé dans la même région par le Père Bon !

100. **Polypodium hymenolepioides** n. spec.

Cette plante marque la transition entre l'*Hymenolepis* Klfs. et les Polypodes du groupe *lineare* Thnbg., et on peut hésiter sur sa position dans l'un ou l'autre de ces genres.

Rhizomate tenui, repente, squamis lanceolatis subulatis 1 mill. latis patentibus griseo-brunneis subdiaphanis dense vestito, frondibus solitariis, basi articulatis, lanceolatis, 8 ad 12 cent. longis, medio 1 cent. latis, in stipitem 1 ad 2 cent. longum sensim attenuatis, obtusis, glaberrimis, costa tenui usque ad apicem manifesta, nervis occultis, obliquis, nervulis areolas oblongas, nervulos liberos clavatos includentes formantibus. Textura coriacea, colore ochraceo-viridi opaco. Fronde ad apicem sorifera, infra apicem constricta, apice idcirco cochleariformi 1/2 cent. longo, soris in apice utroque costæ latere uniseriatis circa 6 confertissimis, rotundis, confluentibus, squamulis peltatis intermixtis, brunneis.

N° 97.

101. **Polypodium** (Selliguea) **acroscopum** n. spec.

Groupe du *P. Loxogramme* Mett. (*Gymnogramme lanceolata* Hook.). Forme naine, à sores terminaux dans la fronde, presque verticaux.

Rhizomate tenui repente squamis brunneis subulatis vestito, foliis remotis, stipite basi squamis lanceolatis subulatis 2 mill. longis dense vestito, tenui, fere filiformi, sensim in frondem lineari-lanceolatam transeunte, fronde cum stipite 7 cent. longa 3 1/2 mill. lata acuta, costa tenui conspicua, nervis valde obliquis occultis, soris in apice frondis positis, linearibus, valde obliquis fere verticalibus, 3 mill. longis, confertis, secus costam uni-rarius biseriatis, demum confluentibus.

N° 120.

102. **Polypodium** (Selliguea) **ellipticum** Thunbg.

N° 123.

Ar. geogr. Chine et à travers l'Asie tropicale jusqu'aux Philippines.

103. **Polypodium** (Selliguea) **Cadieri** n. spec.

Le groupe des *Selliguea* pennés et palmés est singulièrement développé dans la région du P. Cadière. Outre le commun *P. ellipticum* (Thunbg.) qui est partout dans l'Extrême-Orient, il y a une forme petite, à pinnæ obtuses, très décurrentes, du port d'un petit *P. pteropus* Blume, que je dédie à son inventeur.

Rhizomate repente nudo, foliis remotiusculis sed numerosis, primordialibus lanceolatis minutis sessilibus obtusis, foliorum adultorum stipitibus tenuibus sulcatis rufo-stramineis 10 cent. longis uti tota planta glabris, fronde interdum simplici lanceolata, sed plerumque 17 cent. longa 8 cent. lata deltoideo-ovata pinnata, pinna terminali lanceolata maxima 12 cent. longa 2 cent. lata basi attenuata late decurrente, pinnis lateralibus 2 utroque latere, basi attenuatis, lanceolatis 6 ad 8 cent. longis 1 cent. latis decurrentibus, infimis remotis interstitio 2 1/2 cent. metiente, omnibus obtusiusculis, margine undulatis, costa manifesta, nervis areolas majores minoresque formantibus, nervulis clavatis inclusis. Soris rectis angustissimis obliquis a costa fere ad marginem protensis 1/2 cent. interstitio separatis. Textura tenuiter herbacea, colore laete viridi.

N°s 52, 143, 144.

Il est difficile de dire, vu la diagnose trop anodine, si le *Gymnogramme longisora* Baker Journ. Bot. 1890, 267 est identique ou non à notre espèce.

104. **Polypodium** (Selliguea) **Boisii** n. spec.

Se rattachant de près au *S. elliptica,* mais en différant par une tendance de la fronde à l'état palmé. Elle est trichotome à la base, et les pinnae sont partagées aussi, avec les lobes confinés surtout au côté postérieur (extérieur) des pinnae.

Le port est intermédiaire entre les *S. ampelidea* et *S. elliptica;* les dimensions sont à peu près celles de cette dernière espèce avec laquelle il croît. Pourrait bien se dévoiler comme hybride.

Rhizomate repente nodoso pennae anserinae crassitie brunneo, squamis subulatis flexuosis 3 mill. longis vestito. Foliis pluribus soli-

tariis sed approximatis. Stipite 20 ad 25 cent. longo stramineo tenui, nudo uti tota planta. Lamina 18 cent. longa 20 cent. lata basi tripartita bipinnatifida, pennis remotis 4 aut 5 utroque racheos latere, in alam augustam decurrentibus; pinnis infimis, rarius mediis latere posteriore (exteriore) pinnulis 1 aut 2 recte patentibus instructis, pinnis et pinnulis subaequalibus 9 cent. longis 1 1/2 aut 2 cent. latis, lanceolatis, acuminatis, ad basin in alam attenuatis, margine undulatis, textura tenui flaccida colore laete virente nervis irregularibus anastomosantibus areolis nervulos clavatos includentibus, soris obliquis, linearibus, a costa ad marginem protensis 1/2 cent. distantibus.

J'ai décrit ci-dessus les échantillons envoyés par le P. Cadière, mais il semble que la plante est très variable quant à la découpure de la fronde, car le Père me transmet la note que voici :

« La fronde est tantôt simple, tantôt avec trois pennes, tantôt avec cinq pennes ou plus, tantôt pennée avec pennes émettant des lobes à la partie inférieure, tantôt les deux ou quatre pennes inférieures émettant des lobes sur les deux bouts. »

Le *S. Cadieri* est une preuve de plus pour l'excessive variabilité des *Selliguea* qui dans l'Annam paraît être encore en fusion actuelle.

Hab. Fra Loc (Quang-tri), bosquet dit Liung-dang, sur amas de vieilles briques décomposées. Nov. 1904.

Nos 123 *bis,* 142.

105. **Polypodium** (Selliguea) **annamense** n. spec.

Voisin du premier, plus petit, et les pinnæ franchement palmées à la manière d'un *Doryopteris.* Il y a un léger dimorphisme : les pinnæ des feuilles fertiles sont plus étroites et ces feuilles sont plus longuement stipitées.

Rhizomate repente apice squamulis brunneis strigosis obsito, planta aliter nuda. Foliis numerosis approximatis fere cœspitosis.

Foliorum sterilium stipitibus 6 cent. longis usque ad basin alatis, lamina 9 cent. longa et lata deltoideo-palmata pinna terminali pinnisque duabus utroque latere inter se basi conjunctis et valde decurrentibus patentibus, 1 cent. latis lanceolatis, acutis, margine serrulato-undulato.

Foliorum fertilium stipite 14 cent. longo stramineo tenui usque ad medium anguste alato, lamina 8 cent. longa et lata decurrente palmato-quinquepartita basi conjuncta, pinnis fere aequalibus recte patentibus lineari-lanceolatis 1/2 cent. latis crenulatis, acutis. Costa

manifesta, nervis areolas minores et majores formantibus, nervulis clavatis inclusis. Soris rectis obliquis tenuibus brunneis a costa ad marginem protensis, 1/4 cent. spatio separatis. Textura flaccide herbacea colore laete viridi.

N° 45 *bis*.

Gymnogramme digitata Bak. Tonquin Ferns. Journ. of Botan. Sept. 1890. 694 diffère par des dimensions triples et des bords presque entiers.

106. **Polypodium** (Selliguea) **ampelideum** n. spec.

Espèce remarquable par sa fronde simple ou palmée, à divisions larges, ovales, dentées, à sores longs et serrés. Port d'une feuille de Phanérogame : *Vitis, Ampelopsis* ou *Aralia*.

Rhizomate repente, squamis brunneis brevibus subulatis parce vestito. Planta caeterum glabra. Foliis distantibus, aut approximatis Stipite 20 ad 30 cent. longo, rufo-stramineo, sulcato. Lamina interdum simplici ovato-lanceolata saepius 5 rarius 3 partita, 12 ad 15 cent. longa et lata, palmata, pinna magna centrali et duabus utroque latere minoribus flabellatis, pinnis basi lata junctis et secus stipitem anguste et breviter decurrentibus. Pinnis ovatis basi attenuatis sinu aperto et obtuso separatis, late ovatis acuminatis, margine crenato-undulatis, 10 ad 15 cent. longis 4 ad 4 1/2 cent. latis, costis conspicuis, nervis tenerrimis areolas majores et minores, nervulos clavatos includentes formantibus. Textura herbacea, colore laete virente. Soris a costa ad marginem protensis, numerosis, ca. 20 utroque costae latere, linearibus, brunneis, obliquis 2 1/2 cent. longis, confertis, spatio 2 1/2 mill. lato separatis.

N° 45.

Ar. geogr. La même plante, à 3 segments seulement, du Tonkin l. Rev. P. Bon. 5025.

107. **Polypodium** (Selliguea) **Hamiltonianum** Hook. *Gymnogramme*.

N°s 102, 108.

Ar. geogr. Région de l'Inde.

108. **Drynaria conjugata** Lam. *Polypodium*.

N° 17.

Ar. geogr. Nord de l'Inde vers l'Est jusqu'à Formose.

109. **Chrysodium aureum** Fée. L. *Acrostichum*.

N° 36.

Ar. geogr. Marais salants, dans les Palétuviers. Tropiques des deux hémisphères.

110. **Ceratopteris thalictroides** Brongn.

N° 93.

Ar. geogr. Marais des Tropiques des deux hémisphères.

111. **Lygodium circinatum** Sw.

N° 54.

Ar. geogr. Région Malaise, Sud de la Chine.

112. **Lygodium flexuosum** Sw.

Hab. An te Quang-tri et Dong-Ran, Quang-Binh, Juin, Juill. 1904.

Ar. geogr. A travers l'Inde et la région Malaise.

113. **Lygodium pinnatifidum** Sw.

L. polystachyum Wall.

Hab. Col. des Nuages, près Tourane, sept. 1901.

N° 7 quater.

Les stations de cette liane à travers l'Inde semblent disséminées sur un vaste espace, mais toujours très peu nombreuses.

Ar. geogr. Rare dans l'Inde.

114. **Lygodium Japonicum** Sw.

N° 7.

Ar. geogr. Chine, Nord de l'Inde, Japon, et rayonnant jusqu'aux Philippines.

115. **Angiopteris angustifolia** Prsl.

N° 42.

Ar. geogr. Région Malaise.

116. **Osmunda Javanica** Blume.

N° 28.

Ar. geogr. Côtes occidentales du Pacifique, du Kamtschatka à la Polynésie.

117. **Ophioglossum moluccanum** Schlecht.

N° 117.

Ar. geogr. Région Malaise.

QUELQUES REMARQUES A PROPOS DES CENTRES KINÉTIQUES

Par **M. Ch. BERNARD**, Docteur ès sciences.

(*Pl. III.*)

J'ai publié en 1900, dans le Journal de Botanique, une Note où je décrivais les sphères attractives de *Lilium candidum*, *Helosis guyanensis*, etc. (1). M. KOERNICKE (2), dans la « Botanische Zeitung », donne un compte rendu de ce travail et me fait un certain nombre d'observations dont quelques-unes, je le reconnais très volontiers, ont leur raison d'être. Plus tard, dans les « Berichte d. d. bot. Ges. » (3), le même auteur présente un travail d'ensemble sur l'état actuel de la cytologie végétale, il discute les opinions qu'il avait émises précédemment et les accompagne de ses observations personnelles.

Dans sa première Note, il m'adressait entre autres le reproche d'avoir laissé dans l'ombre certains détails, et d'en avoir affirmé d'autres sans les avoir illustrés de figures démonstratives. Pour le travail publié en 1900, j'avais fait de très nombreuses préparations et un grand nombre de dessins dont je n'ai pu publier qu'une très petite partie ; mais je n'ai pas songé que plusieurs points devenaient obscurs par suite de la suppression de beaucoup de figures et que j'aurais dû remplacer celles-ci par quelques explications supplémentaires.

J'aurais peut-être négligé de publier les présentes remarques et de donner quelques-uns des dessins que j'avais encore en portefeuille et dont Kœrnicke me signale l'absence comme préjudiciable à mes conclusions, si je n'avais tenu à discuter certaines des affirmations de cet auteur, et à revoir quelques points çà et là. En outre, dernièrement, M. le Prof. CHODAT a mis obligeamment à ma disposition quelques préparations qu'il avait fait faire dans son laboratoire par M. Sprecher (dans le *Lilium candidum*) et par M. Freedericksz (dans le *L. Martagon*) et qui montraient aussi clairement que possible les formations dont je veux parler ici.

1. BERNARD, Journ. de Bot., XIV, 1900, p. 124.
2. KOERNICKE, Botanische Zeitung, LIX, n° 12, 1901, p. 184.
3. KOERNICKE, Berichte der deutschen botan. Gesellschaft, XXI, 1903.

Dans la « Botanische Zeitung » Koernicke me reprochait avant tout d'avoir affirmé que les centrosomes peuvent venir se loger dans une des fossettes des noyaux-filles, et de n'avoir pas représenté ce stade dans mes figures. Il relevait ensuite ce fait : les centrosomes, signalés par moi dans les cellules végétatives de l'ovule et de l'albumen du *Lilium Martagon*, sont très problématiques ; enfin il discutait en détail une sphère bien caractérisée que j'avais indiquée dans le kinoplasma dense près d'un noyau au repos du sac embryonnaire de *Lilium Martagon*. J'affirmais que le corpuscule en question, avec son centrosome et son auréole claire, différait beaucoup des nucléoles que j'avais rencontrés, soit dans le noyau, soit en dehors de lui. Koernicke, que cette sphère n'a pas convaincu, remarque son centrosome 3-4 fois plus gros que les autres centrosomes figurés par moi et il me reproche de n'avoir pas indiqué en quoi il différait des nucléoles. Il ne croit d'ailleurs pas qu'il s'agisse de nucléoles extranucléaires. Il a, dit-il, remarqué souvent de semblables formations (une ou plusieurs) dans le sac embryonnaire de *Lilium candidum ;* situées souvent à côté des noyaux polaires, elles pouvaient se rencontrer aussi à l'état libre dans le cytoplasme, et toujours entourées d'une couche de plasma plus dense. Leur coloration, leur apparence vis-à-vis des réactifs, les caractérisaient, non pas comme des nucléoles, mais comme quelque matière de rebut accumulée dans des sortes de vacuoles. Ce n'étaient, en tout cas, pas des centrosomes, quoique leur situation à côté du noyau eût pu parfois les faire interpréter comme tels. En somme, M. Koernicke conclut : Vis-à-vis des résultats contradictoires obtenus par d'autres investigateurs, « il est permis de rester provisoirement sceptique devant les observations de Bernard qui ne dit rien sur la manière de se comporter des centrosomes au début de la karyokinèse (éventuellement sur leur division, etc.). L'absence de telles figures se fait sentir parce qu'elles auraient permis de tirer des conclusions quant à la fonction des prétendus centrosomes décrits par l'auteur. Toujours est-il qu'un nouvel examen des objets étudiés par Bernard est nécessaire pour élucider la nature des corps en question. »

Avant de discuter en détail ces différents points, je veux d'abord résumer brièvement la partie du travail d'ensemble où

KOERNICKE (1904) traite du sujet qui nous intéresse, et où il expose ses observations personnelles. Après avoir parlé des travaux de GUIGNARD (1891-1894), SCHAFFNER (1) (1894-1898), HUMPHREY (2) (1898), STRASBURGER (3), chez le *Larix* (1895), etc., qui concluaient à la présence des sphères attractives chez les Angiospermes, il dit que les savants de Bonn ont finalement donné la preuve de l'absence de centrosomes chez les plantes supérieures, alors qu'elles existent chez les inférieures. La question semblait enterrée lorsque parurent les travaux de BERNARD (1900), YAMAMOUCHI (4) (1901) et SCHAFFNER (5) (1901) qui affirmèrent à nouveau avoir trouvé les centrosomes. Les données de Bernard, dit Koernicke, sont particulièrement étranges (*besonders eigentümlich*), parce qu'elles sont en opposition, dans une certaine mesure, non seulement avec celles de FARMER et de MOTTIER qui niaient la présence des centrosomes, mais aussi avec celles de GUIGNARD. Quoi qu'il en soit, Koernicke ne considère pas ces nouvelles affirmations comme suffisantes pour constituer une preuve en faveur des sphères attractives. Cependant la question se trouvait ainsi rajeunie et c'est pourquoi il lui sembla bon de la reprendre personnellement et d'exposer le résultat de ses recherches.

Il a étudié un grand nombre des plantes où l'on avait trouvé des sphères ; mais, en les traitant par la plupart des méthodes préconisées, il n'a jamais pu obtenir, ni dans les appareils mâles, ni dans les femelles, ni dans les cellules végétatives, le moindre fait positif en faveur des centrosomes. Dans les cellules mères du pollen, il a vu les fuseaux aboutir, non pas librement dans le cytoplasme, mais tout contre la membrane. On ne pouvait jamais y voir la moindre trace de centrosomes, mais souvent des nucléoles extranucléaires faciles à reconnaître à première vue.

Ses résultats furent également négatifs pour les cellules mères du pollen de *Larix* où cependant STRASBURGER lui-même, en 1895, avait signalé de belles radiations plasmiques et des

1. SCHAFFNER, Botanical Gazette, 1894 (p. 445), 1896 (p. 123), 1897 (p. 252). 1898 (p. 225).
2. HUMPHREY, Berichte d. d. bot. Ges., 1894 (p. 108).
3. STRASBURGER, Jahrbücher für wissensch. Botanik, 1895 (p. 151).
4. YAMAMOUCHI, Beihefte z. Bot. Centrbl., 1901 (p. 301).
5. SCHAFFNER, Botanical Gaz. 1901, (p. 309).

centrosomes. Il ne fut pas plus heureux chez l'*Asclepias* où plusieurs auteurs (entre autres RACIBORSKI) (1) ont déclaré avoir reconnu des centrosomes bien caractérisés dans les cellules mères du pollen.

Pour ses études sur le sac embryonnaire, il reprend les *Lilium Martagon* et *L. candidum*. Il affirme y avoir rarement vu les fuseaux situés comme ceux que je figurais, parallèles au grand axe du sac ; ceux qu'il obtenait étaient presque toujours obliques, souvent à peu près perpendiculaires sur ce grand axe, et atteignaient ainsi avec leurs pôles les membranes latérales du sac : « Les pôles eux-mêmes, dit-il, étaient différents de ceux que Bernard représente ; ils étaient pointus, et j'émets la supposition que de fins filaments en partaient pour aller les attacher à la membrane voisine ; cette supposition est appuyée par une courbure plus ou moins accentuée des pôles vers les membranes voisines. »

Il n'a jamais vu de centrosomes, mais souvent ces vacuoles dont il a parlé dans sa Note précédente et que des réactifs appropriés démontrent comme remplies d'huiles ou d'autres matières grasses. Une couche épaisse de plasma feutré les sépare du cytoplasme environnant ; partout où il a cherché, ce fut sans succès. De même dans les cellules végétatives, il pense que je me suis trouvé en présence de nucléoles extranucléaires. Bref, il conclut : « Si l'on considère à combien de discussions et de contradictions ce sujet difficile a donné lieu, si l'on pense que GUIGNARD, dans ses derniers travaux sur la fécondation, ne signale plus les sphères, que plusieurs auteurs ont fort bien pu voir les centrosomes chez les plantes inférieures et auraient aussi bien pu les constater s'ils avaient existé chez les plantes supérieures, on doit se rattacher à l'opinion de STRASBURGER : la prétention de certains auteurs de vouloir à tout prix trouver des centrosomes chez les plantes supérieures ne peut avoir la valeur que d'une conviction personnelle. »

STRASBURGER (2), en effet, revient en 1901 sur cette question qu'il croyait enterrée, pour un temps du moins, et que les derniers travaux de BERNARD et de YAMAMOUCHI ont remise à l'ordre du jour. Il recherche à nouveau les centres kinétiques chez l'*Asclepias* où il lui est impossible d'en rencontrer, et cepen-

1. RACIBORSKI, Flora, 1897 (p. 351).
2. STRASBURGER, Reduktionsteilung, etc., 1902 (p. 156).

dant il a eu suffisamment d'objets excellemment fixés; il a vu beaucoup de centres chez les plantes inférieures et chez les animaux, et il les reconnaîtrait s'ils existaient chez les plantes supérieures. Il rappelle que la présence des sphères était physiologiquement si vraisemblable que lui-même s'était laissé influencer par cette vraisemblance et qu'il avait décrit des centrosomes dans les cellules mères du pollen de *Larix*, pour revenir ensuite à l'opinion contraire. Les figures jointes au travail de Strasburger montrent des noyaux situés dans un plasma très homogène et des extrémités de fuseaux aboutissant à du cytoplasma sans la moindre différenciation.

Je ne veux pas refaire longuement un exposé bibliographique qu'on trouvera tout au long chez KOERNICKE (1904), mais je dois dire quelques mots d'un certain nombre de travaux dont je n'avais pas tenu compte dans ma première publication.

En 1894, HUMPHREY (1), dans le *Galanthus nivalis*, SCHAFFNER (2), dans diverses cellules végétatives, décrivent d'excellentes sphères avec auréoles et centrosomes, et situées dans une accumulation plus dense du plasma. Ceci, aussi bien près des noyaux au repos qu'à tous les stades de la karyokinèse. SCHAFFNER (3) encore, dans le sac embryonnaire d'*Alisma* (1896), de *Sagittaria* (1897), dans le point végétatif des racines d'*Allium Cepa* (1898), signale de nouveau des sphères très caractérisées. En 1895, MOTTIER (4), à propos de l'embryogénie des Renonculacées, avait signalé, notamment chez l'*Anemone Hepatica*, deux sphères avec chacune un centrosome; dans la figure qu'il en donne, elles sont, il est vrai, assez peu distinctes et sont environnées d'un cytoplasme un peu granuleux. C'est la même année que STRASBURGER (5) avait publié ses recherches sur le *Larix*; dans les cellules mères du pollen, il avait vu des sphères directrices bien nettes, avec auréoles, centrosomes, belles radiations cytoplasmiques, kinoplasme dense, et situées près des noyaux au repos ou aux extrémités des fuseaux. En 1898, FULMER (6) décrit chez le *Pinus* des centrosomes bien caractérisés,

1. HUMPHREY, l. c.
2. SCHAFFNER, l. c.
3. SCHAFFNER, l. c.
4. MOTTIER, Botanical Gaz., 1895 (p. 241).
5. STRASBURGER, 1895, l. c.
6. FULMER, Botanical Gaz., 1898 (p. 239).

faciles à distinguer de nucléoles extranucléaires et entourés de plasma dense. Chez l'*Asclepias*, tandis que GAGER (1), FRYE (2), DOP (3), STRASBURGER (4) déclarent n'avoir jamais vu trace de centrosomes dans les cellules mères du pollen, RACIBORSKI (5) prétend en avoir rencontré de bien nets.

Plus récemment, après la publication de mon travail, parurent ceux de SCHAFFNER (6) (1901) et de YAMAMOUCHI (7) (1901). Le premier signale chez l'*Erythronium* d'excellentes sphères attractives, peut-être, à vrai dire, un peu moins schématisées que celles de ses premiers travaux, mais très caractéristiques cependant, avec ou sans auréoles, entourées ou non de plasma dense, avec des centrosomes très distincts et des radiations cytoplasmiques bien définies. Les nucléoles extranucléaires qu'il dessine dans certaines figures indiquent clairement qu'il ne pouvait confondre les deux sortes de corpuscules.

Quant à YAMAMOUCHI, il décrit, dans les cellules mères du pollen de *Lilium longiflorum*, des fuseaux karyokinétiques dont les extrémités libres dans le cytoplasma aboutissent à des centrosomes qui, entourés de leur auréole, constituent des sphères attractives aussi bien caractérisées que possible. De même, près des noyaux au repos.

En 1901 également, NEMEC (8) arrive à des résultats négatifs, à propos des centrosomes. Mais il a constaté souvent, dans les stades précédant la division cellulaire, le cytoplasma s'accumulant soit contre le noyau, soit aux pôles du fuseau, et se condensant tellement qu'il pouvait former des corpuscules analogues à des centrosomes et pouvant expliquer des erreurs.

Ainsi les auteurs qui nient les centrosomes ont considéré les formations décrites sous ce titre soit comme des granulations quelconques du cytoplasma, soit comme des nucléoles extranucléaires, soit comme des vacuoles à graisses, soit enfin comme des accumulations de plus en plus condensées de protoplasma.

1. GAGER, Ann. of Botany, 1902 (p. 123).
2. FRYE, Botanical Gaz., 1902 (p. 389).
3. DOP, Comptes-rendus Acad. d. Sc., 1902 (p. 710, p. 800).
4. STRASBURGER, Berichte d. d. bot. Ges., 1901 (p. 450).
5. RACIBORSKI, l. c.
6. SCHAFFNER, 1901, l. c.
7. YAMAMOUCHI, l. c.
8. NEMEC, Berichte d. d. bot. Ges., 1901 (p. 301).

J'arrive maintenant à la discussion des points sur lesquels Koernicke attire mon attention.

A propos des centrosomes qui peuvent venir se loger dans des fossettes des noyaux-filles, je disais en effet que ce cas peut se présenter fréquemment, mais qu'il ne constitue pas, ainsi que l'avaient prétendu certains auteurs, une règle générale. Je donnais à entendre que des centrosomes, vus dans cette situation vis-à-vis des noyaux et notamment avant la formation de la membrane des noyaux-filles, avaient pu faire naître l'idée que les centrosomes seraient englobés dans le noyau et avaient pu faire croire à leur origine nucléaire. Mais j'ajoutais que je croyais pouvoir affirmer que les centrosphères ne se laissent jamais enfermer entre les chromosomes et qu'elles peuvent être reconnues à tous les stades, hors de la cavité nucléaire. Koernicke remarque que je ne donnais pas de figures démontrant ces affirmations. C'est cette lacune que je veux combler, tout d'abord; justement, pour appuyer sur ce point, j'avais fait plusieurs dessins démonstratifs; parmi ceux que je n'ai pas publiés, je choisis les suivants: la figure 7 de la planche ci-jointe montre très distinctement les filaments du fuseau et les chromosomes déjà rapprochés des deux pôles. Les extrémités du fuseau aboutissent à des accumulations kinoplasmiques que j'ai relevées dans mon premier travail, et au milieu desquelles on peut constater des centres kinétiques nettement localisés et d'où partent des radiations cytoplasmiques caractéristiques.

Les chromosomes s'approchent de plus en plus des pôles jusqu'à arriver presque au contact des centres (fig. 2), ce qui peut faire croire que ces derniers vont être entourés par l'ensemble des chromosomes. Il n'en est rien, et la membrane nucléaire s'étant reconstituée, les centrosomes apparaissent constamment en dehors d'elles. Dans mes figures 1, 4, 11, en effet, la membrane nucléaire vient à peine de se reformer, puisque, dans ses noyaux-filles, la matière chromatique est encore disposée en chromosomes et que les nucléoles ne sont pas encore reconstitués. Ces noyaux n'ont pas encore reconquis leur équilibre définitif et leur forme arrondie, et l'on verra les centres kinétiques entourés de leur kinoplasma dense, situés dans une fossette, comme ils l'étaient entre les chromo-

somes de la figure 2. Voir aussi un stade plus avancé dans la figure 18.

Outre l'accumulation de kinosplama très colorable, on peut encore voir partout autour des centres les radiations cytoplasmiques.

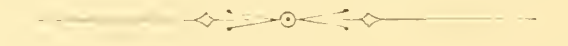
A propos des centrosphères dans les cellules végétatives, Koernicke me fait remarquer que celles figurées par moi sont très problématiques. Je n'en disconviens pas, et j'ai donné ces quelques figures à simple titre de renseignement, et sans en tirer le moins du monde des conclusions affirmatives. Je disais que l'observation des cellules végétatives est rendue difficile par le peu d'homogénéité de leur cytoplasma, j'ajoutais que les corpuscules rencontrés aux extrémités des fuseaux, et que leur situation désignerait comme étant des sphères attractives, étaient trop semblables aux autres granulations du cytoplasme pour que l'on pût en tirer des données convaincantes. Je n'ai pas changé d'opinion et je suis toujours d'avis que, pour étudier des éléments aussi difficiles à distinguer, il faudra toujours se trouver en présence de cytoplasmes très homogènes, très finement granuleux, comme ceux que l'on rencontre dans le sac embryonnaire des *Lilium* et surtout de *Helosis*.

Récemment encore, dans des coupes de points végétatifs de racines de *Vicia Faba* et de *Pisum sativum*, où j'avais d'excellentes figures karyokinétiques, je n'ai pu parvenir à distinguer de corpuscules qui puissent être interprétés avec certitude comme centres kinétiques, et ceci pour plusieurs raisons : les noyaux ne sont pas gros, et tous les éléments de la karyokinèse (les fuseaux, les chromosomes et, à plus forte raison, les centrosomes présumés) seront si petits que leur étude en est rendue très difficile ; de plus, dans ces petites cellules, les extrémités du fuseau aboutiront sinon contre la paroi, du moins tout près d'elle, ce qui n'est pas pour faciliter l'observation ; enfin, quand je pouvais examiner des cellules plus longues et étudier le fuseau dans tout son développement, je pouvais très nettement constater à ses pôles le kinoplasma dense caractéristique, mais les granulations spéciales que j'y pouvais rencontrer ne se différenciaient pas des corpuscules quelconques du plasma peu homogène, au point de fournir des renseignements positifs.

Quant à la figure 4, planche IV, de ma précédente Note,

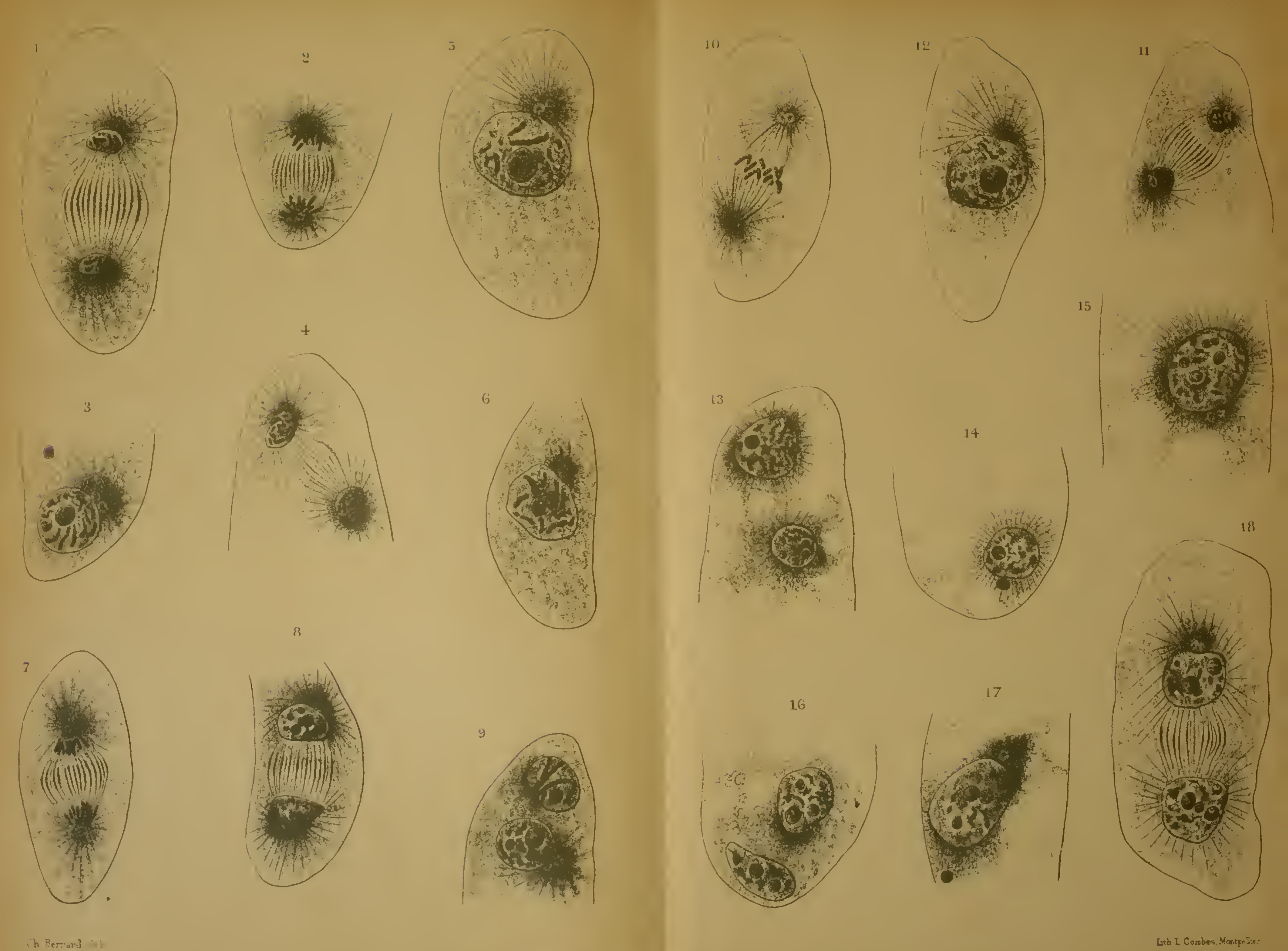
Koernicke me reproche de n'avoir pas indiqué par quoi le centrosome se distinguait des nucléoles. Cependant, à la fin de mon travail, je m'exprimais ainsi : « Nous avons rencontré des nucléoles extranucléaires de toutes grandeurs, à tous les stades de la division karyokinétique, mais nous avons toujours pu les reconnaître comme tels à leurs propriétés spéciales qui ne permettent pas de les confondre avec des sphères attractives. C'est tout d'abord leur vive colorabilité, ensuite leur structure toute particulière que l'on peut constater même chez les nucléoles les plus petits. En outre, les corps quelconques que l'on peut rencontrer ailleurs que dans le kinoplasma ne nous ont jamais montré les radiations cytoplasmiques des sphères attractives. De plus, nous avons vu des centrosomes auprès de noyaux au repos, alors que les nucléoles sont encore dans toute leur vigueur et que, la membrane nucléaire n'étant pas dissoute, la matière nucléolaire n'a pu, en aucune manière, sortir du noyau. » C'était bien, il me semble, avancer quelques arguments contre l'hypothèse qui veut homologuer les centrosomes aux nucléoles. Mes dessins, d'autre part, confirmaient la nature granuleuse, ou mieux vacuolisée des nucléoles ; Koernicke dit, en propres termes, que les nucléoles extranucléaires se laisseront reconnaître au premier coup d'œil ; comment suppose-t-il aussitôt que d'autres observateurs aient pu s'y laisser tromper ?

(*A suivre.*)



Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.



Ch. Bernard del. Lith. L. Combes, Montpellier

1 à 17. Lilium candidum. — 18. L. Martagon.

19e ANNÉE. N° 5. MAI 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

QUELQUES REMARQUES A PROPOS DES CENTRES KINÉTIQUES

Par **M. Ch. BERNARD**, Docteur ès sciences.

(*Pl. III.*)

— Suite et fin. —

Je puis ajouter quelques remarques sur les nucléoles : généralement ils sont totalement résorbés avant même que la membrane nucléaire soit dissoute. Il semble illogique d'admettre que, des nombreux nucléoles du noyau, tous disparaîtraient dans les stades précédant la division, tandis qu'un seul persisterait à l'état de faible résidu. Ce résidu, constant, viendrait alors se placer toujours contre les noyaux au repos ou aux extrémités des fuseaux? Du reste, j'ai pu remarquer encore que les centrosomes, corps homogènes, ont une réfringence toute différente de celle des nucléoles. Enfin, un caractère plutôt négatif me paraît devoir être signalé : j'ai insisté, dans mon premier travail, sur les difficultés de fixation et de coloration des centrosomes. Après un certain temps, les préparations montées au baume de Canada montrent les nucléoles colorés aussi vivement qu'au premier jour, de même les chromosomes. Au contraire, les éléments plus réfractaires à l'action des réactifs, les filaments du fuseau, les rayons de l'aster, le kinoplasma et les centres kinétiques perdent très rapidement la teinte qui les caractérisait et deviennent alors indistincts. C'est ainsi, par exemple, que le corpuscule qui fait l'objet de la discussion de Koernicke, très visible au début, avait disparu après une année environ et que le kinoplasma ne se distinguait déjà plus du reste du cytoplasme. Les nucléoles, par contre, se montrent encore aujourd'hui (après six ans) très vivement colorés. Ceci me paraît aussi être un caractère distinctif de ces deux sortes de corps. Actuellement, j'insisterai plutôt sur la nécessité d'une excellente fixation que sur la

coloration. La simple safranine anilique donnera d'aussi bons résultats qu'un mélange de colorants. Mais il faudra avoir fixé les objets avec soin et immédiatement, soit dans l'alcool, soit dans le mélange à trois acides. M. Sprecher me dit qu'il a obtenu d'excellentes fixations par l'emploi d'un mélange d'alcool à 80 °/₀ (2 parties) et d'acide acétique glacial (1 partie).

Koernicke interprète le centrosome de ma figure 4, pl. IV (1900), non comme un nucléole extranucléaire, mais comme une sorte de vacuole à graisse, et il affirme avoir rencontré souvent des formations analogues. Il est fâcheux qu'aucun dessin n'accompagne les travaux de cet auteur qui, d'ailleurs, ne donne pas non plus de preuves en faveur de sa manière de voir. Il a, dit-il, obtenu des teintes noirâtres de ces vacuoles par l'emploi de l'acide osmique. Jamais aucun de mes centrosomes ne m'est apparu coloré en noir par l'emploi de ce fixatif, et je ne trouve pas, chez Koernicke, l'énoncé d'autres faits qui démontreraient la nature vacuolaire de ces formations. J'ajouterai que, si j'ai vu parfois des granulations éparses dans le cytoplasma des sacs embryonnaires de *Lilium* ou de *Helosis*, je n'ai constaté autour d'elles ni les accumulations kinoplasmiques ni les autres détails (radiations, etc.) qui caractérisent les centres kinétiques. Koernicke a l'air aussi de me reprocher d'avoir indiqué le centrosome 3-4 fois plus gros que les autres centrosomes que je figurais. Mais j'appuyais justement sur le caractère éminemment variable de ces éléments. La plupart des auteurs ont également relevé cette variation dans les dimensions, la forme, le nombre de ces corps, tout aussi bien chez les plantes supérieures que chez les inférieures. Dernièrement, IKENO (1), à propos de *Marchantia*, signale des centrosomes dont les différences de dimensions sont aussi considérables que celles que j'indiquais. Il faut songer aussi à l'influence que peuvent avoir les réactifs sur ces corpuscules pour les contracter. J'affirmais également que les centrosomes varient d'un stade de la karyokinèse à l'autre dans un même individu, et *a fortiori* chez des types différents. Comment s'étonner de trouver dans cette unique figure que je donnais de *Lilium Martagon* et de cet état du noyau un centrosome différent des autres. Je donne dans la

1. IKENO, Beihefte, z. Bot. Centlbl., 1903, p. 65.

planche ci-jointe plusieurs autres exemples de cette variabilité.

Koernicke se plaint que j'aie laissé de côté certains détails de la question, que je n'aie donné aucun renseignement sur la manière de se comporter des centrosomes, au début de la karyokinèse (éventuellement sur leur division, etc.). Or, cet auteur oublie de dire dans ses comptes rendus que je n'ai pas déclaré avoir épuisé le sujet et que je suis resté sur bien des points dans une prudente expectative. Je disais : « Il semblait intéressant de contribuer pour une part, si faible fût-elle, à l'avancement de ces études difficiles. Ces recherches sont longues et délicates ; nous n'avons pas songé à élucider tous les côtés obscurs de la question ; nous avons borné nos investigations et nous sommes contenté tout d'abord d'essayer de constater l'existence ou l'absence de ces corps. » C'était assez dire que je n'avais nullement la prétention de rendre clairs tous les détails encore discutés. Tout en admettant l'individualité des centrosomes comme éléments permanents de la cellule, je n'ai pas cru l'avoir démontrée péremptoirement. Comment alors peut-on me reprocher de n'avoir pas établi les détails de leur division? Mais si j'avais élucidé ce détail, j'aurais pu être beaucoup plus affirmatif, et ne pas laisser subsister l'ombre d'un doute sur l'existence de ces corps. Or, j'ai dit simplement : Je crois pouvoir signaler la présence, aux pôles du fuseau ou près des noyaux, de corpuscules très variables dans leur nombre, leurs formes et leurs dimensions. J'aurais dépassé ma pensée si j'avais affirmé davantage. Lorsqu'on constate combien les auteurs sont peu d'accord quant à la division des chromosomes, qui sont cependant des éléments relativement gros de la cellule, on comprendra qu'il serait bien prétentieux de vouloir mettre en évidence les détails de la division des centrosomes, infiniment plus petits, et si peu commodes à distinguer..

En outre, la nécessité physiologique des centres kinétiques, ou du moins, comme dit Strasburger, leur « vraisemblance physiologique » doit être prise en considération. On s'accorde à leur reconnaître généralement une fonction mécanique. Si dans les petites cellules on peut admettre que le fuseau, aussi long que la cellule, ait ses extrémités fixées contre les parois de celle-ci, ce qui rend inutiles les centres de fixation, peut-on

admettre que, dans les grandes cellules embryonnaires de *Lilium* et surtout de *Helosis*, les extrémités des fuseaux flottent librement dans le cytoplasme non différencié ?

Koernicke me répond qu'il n'a jamais vu de fuseaux comme ceux que j'ai indiqués, placés parallèlement au grand axe du sac. Ici non plus cet auteur ne donne pas de dessins à l'appui de ce qu'il avance. Il les a vus placés obliquement, et aboutissant directement par leurs pôles aux membranes latérales du sac ou s'y rattachant indirectement par les radiations plasmiques. Il faut croire qu'il y a, à ce sujet, de grandes variations selon les types, car mes préparations m'ont, sauf de rares exceptions, toujours montré dans la première division (du noyau primaire de *Lilium candidum* aussi bien que du noyau secondaire de *Helosis*) des fuseaux parallèles au grand axe du sac et les radiations, quand elles existent, n'arrivant pas aux parois latérales. (Toutes mes figures sont dessinées à la chambre claire.) Je me fais la représentation suivante de ces faits : je suppose que le centre kinétique, agissant comme centre d'attraction, serait bien un organe actif de la cellule et qu'il opérerait, d'une part, comme centre de précipitation, un peu comme le décrit FISCHER (1) pour ses albuminoïdes, produisant les filaments « achromatiques » du fuseau proprement dit, et les radiations cytoplasmiques qui sont du même ordre d'autre part et émettant des filaments tracteurs.

Je reconnais cependant que les remarques de mon premier travail n'étant ni absolument affirmatives ni définitivement probantes n'avaient pas l'intention de convaincre chacun. Lorsque je suppose victimes d'accidents de technique les observateurs qui n'ont pas vu les sphères, je comprends fort bien qu'ils me répondent que les corps observés par moi ont été mal interprétés.

Dans des sujets si délicats, presque à la limite de l'observation, les résultats négatifs ne sauraient constituer une preuve. Koernicke affirme qu'après les travaux de Guignard, les observateurs de Bonn avaient démontré la non existence des sphères. Or les observateurs de Bonn n'ont pas donné de preuve en faveur de leur opinion. On ne prouve pas qu'une chose n'existe

1. FISCHER, Fixierung, Färbung und Bau des Protoplasmas, 1899.

pas en affirmant tout simplement qu'on n'a pas pu la voir. Au contraire, ceux qui ont obtenu des résultats positifs, qui ont pu dessiner les centres kinétiques, ont pourtant bien donné des preuves de leur existence, à moins que Guignard, Schaffner, Yamamouchi, etc., n'aient tiré les excellents dessins qu'ils ont publiés exclusivement de leur imagination. Que certains auteurs, dans quelques-unes de leurs publications, aient quelque peu schématisé les corps observés, on peut l'admettre encore, et eux-mêmes l'ont reconnu ; du reste tous ceux qui ont travaillé sur ces objets très délicats savent combien il est difficile de s'empêcher de schématiser et surtout d'empêcher le lithographe de le faire. Mais il y a loin de là à prétendre que des auteurs n'ayant rien vu aient pu dessiner des formations aussi caractéristiques. Koernicke dit après Strasburger : « Quand on voit que beaucoup d'excellents cytologistes n'ont pu trouver les sphères chez les plantes supérieures, on peut douter de leur présence. » Je répondrai : « Quand on voit les contradictions qui existent entre les différents travaux d'un même auteur, on peut également rester sceptique vis-à-vis de ses conclusions. » Strasburger n'a-t-il pas dessiné des fuseaux de plantes supérieures aboutissant tantôt à des espaces incolores, tantôt à des accumulations kinoplasmiques bien constituées ? N'a-t-il pas dessiné des sphères attractives chez le *Larix* ? D'autres auteurs n'ont-ils pas varié de même dans leurs affirmations ? Outre les précautions nécessaires dans la fixation des sphères, il faudra, avant tout, ne pas les rechercher avec l'idée préconçue de ne pas les trouver ; il faudra penser aussi que l'examen de ces très petits corps n'est pas facile et qu'on les observera à un seul instant de la mise au point.

De toutes les remarques des divers auteurs qui se sont occupés des centres kinétiques, je crois qu'on peut conclure : ces centres ne sont peut-être pas aussi constants dans les plantes supérieures que chez les inférieures, ils sont plus difficiles à fixer, plus difficiles à distinguer dans le plasma peu homogène ; ils sont moins définis, mais ils existent cependant ; des travaux dignes de foi le démontrent et des déductions logiques parlent en leur faveur.

Koernicke trouve curieux que j'aie été en une certaine opposition avec Guignard, d'une part, et avec Mottier et Farmer, de

l'autre. Ceci n'a rien d'étrange : si je suis en opposition avec Farmer, je puis ne pas avoir rencontré exactement les figures de Guignard ; de plus Mottier a décrit des sphères aussi caractérisées que les miennes ?

Il est un point sur lequel je suis revenu à trois reprises dans mon précédent travail. Je pensais l'avoir suffisamment affirmé ; cependant, en relisant mon texte, je conviens que je ne l'ai pas assez mis en lumière et je comprends que Koernicke ne l'ait même pas relevé. Il s'agit de la présence des accumulations plasmiques rencontrées contre le noyau et à l'extrémité des fuseaux, et constituant le *kinoplasma* que Strasburger a décrit chez d'autres plantes. Je rappelais l'opinion de Farmer : que le kinoplasma serait l'élément directeur fondamental et indiscutable. C'est parce qu'on doit avant tout accorder à cette accumulation plasmique la plus grande importance que j'y reviens rapidement ici.

Je disais que les centrosomes peuvent être absents, que l'auréole peu colorable peut manquer, que les radiations cytoplasmiques peuvent faire défaut, mais que, toujours, l'accumulation en question peut être aperçue contre les noyaux au repos et aux extrémités des fuseaux karyokinétiques. On la reconnaîtra dans toutes les figures qui accompagnent le présent travail. Elle est plus colorable, plus dense, tout aussi homogène que le reste du cytoplasme, et visible seulement sur les préparations fraîches. Pour moi, les accumulations que NEMEC signale ne sont pas autre chose que ce kinoplasma ; et ces accumulations étaient si vivement colorées qu'il devait lui être difficile de distinguer les centrosomes qui pouvaient se trouver dans leur intérieur.

C'est dans ce kinoplasma qu'on trouvera les radiations cytoplasmiques. La fig. 9 de la planche ci-jointe montre près d'un des noyaux le kinoplasma dense sans aucun centre spécialisé. Parfois (fig. 1, 2, 7, 8, 12, 16), les centrosomes seuls sont visibles au centre de l'accumulation ; ailleurs, autour des centrosomes, on peut distinguer encore l'auréole claire.

Dans mon précédent travail, tout en ayant insisté sur la variabilité, le peu de netteté des éléments, je n'ai pas assez mis en relief certains points. J'aurais dû peut-être ne pas employer l'expression un peu schématique de « sphères attractives » qui

évoque une idée de centrosome très défini, entouré d'une auréole claire très délimitée. J'aurais dû — et c'est ce que je fais dans la présente Note — m'en tenir de préférence au terme de centrosome, ou mieux encore de centre kinétique qui aurait compris, cela va sans dire, le kinoplasma lui-même sur lequel je voulais surtout appuyer.

En effet la présence d'une auréole claire autour d'un centre n'a, à mon avis, pas grande importance. J'avais déjà signalé sa variabilité, le flou de son contour ; je pense qu'elle ne peut être caractéristique, n'étant pas toujours présente. Je résumais brièvement les données de FISCHER qui peuvent servir de base pour expliquer la formation de l'auréole. Cet auteur décrivait des figures curieuses obtenues par l'action de divers réactifs sur des albuminoïdes ; des granulations quelconques fonctionnaient comme centres de condensation. J'admets que le centrosome pourrait agir de cette manière sur le cytoplasme qui l'entoure. Il en condenserait une partie, formant ainsi l'auréole claire et, comme je l'ai dit plus haut, les radiations plasmiques. Cela expliquerait pourquoi les auréoles ne sont pas constantes, pourquoi leur contour est si peu défini, pourquoi enfin les centrosomes sont si irréguliers de formes et de dimensions. Cela en outre démontrerait dans le kinoplasma la présence de corps spécialisés et constants, les centrosomes, et il n'y aurait pas de raison de ne pas les admettre comme des unités distinctes de la cellule, au même titre que les individus plus facilement mis en évidence.

Je sais bien que discuter n'est pas prouver, et que des raisons d'opportunité ne peuvent pas soutenir définitivement une théorie. Mais il y a pourtant certains faits qui subsistent et qui viennent appuyer le raisonnement. D'autre part je disais au cours de mon précédent travail : « Il eût été illogique d'admettre que les sphères rencontrées dans tout le règne organique eussent manqué justement aux Phanérogames et à eux seuls. » Je rappelais qu'elles ont été évidemment constatées chez les Hépatiques, les Gymnospermes, les Anémones, etc. Celles que signale IKENO chez le *Marchantia* sont magnifiques et il les homologue avec le blépharoplaste. Cette constance de tous

1. Ikeno, l. c.

les organes de l'appareil reproducteur, de tous les phénomènes de la division du noyau, ce blépharoplaste qui se rencontre dans les groupes les plus éloignés avec la même origine et la même fonction, cet anthérozoïde spiralé signalé jusque chez les Angiospermes, tout fait naître l'idée que ces détails passent insensiblement les uns dans les autres et qu'il y a continuité chez tous les organes. Strasburger disait que, comme partout dans le monde organique, on peut admettre ici l'évolution, et que la présence des centres chez les animaux et ailleurs n'entraîne pas leur nécessité chez les plantes supérieures. Mais je ne saurais m'expliquer comment l'évolution d'un organe, rencontré si distinct chez les plantes inférieures, aurait pu aboutir dans tout un groupe, et dans ce groupe seulement, à la suppression totale de cet organe, alors que tous les autres détails sont en une série si distinctement continue. L'évolution doit être certainement admise dans ce domaine comme dans tous les autres et c'est elle qui expliquera la plupart des différences signalées dans le cours de ce travail ; mais la présence d'un centre kinétique dans une zone de kinoplasma dense doit, à mon sens, être admise chez les Angiospermes.

Outre les points de critique que j'ai développés ci-dessus, je veux encore relever dans les figures ci-jointes quelques détails laissés de côté dans mon premier Mémoire, ou cités sans accompagnement de figures démonstratives. J'indique dans des noyaux au repos (fig. 8, 9, 12) et dans des noyaux à l'état de spirème (fig. 3, 5, 6, 9), des nucléoles de grandeurs très différentes (très petits, fig. 9), mais toujours très caractérisés par leur vive coloration, leur réfringence et surtout par leurs petites vacuoles qui leur prêtent une apparence toute spéciale. La fig. 3 montre un nucléole sorti d'un noyau comme j'en ai rencontré fréquemment dans le cytoplasma ; ils peuvent beaucoup varier de grandeur, mais leur apparence, l'absence de kinoplasma et de radiations autour d'eux ne permettront pas de les confondre avec des centrosomes. Ceux-ci, toujours situés près des noyaux dans leur kinoplasma dense, se présentent dans mes figures sous les divers aspects que j'ai signalés : très homogènes, entourés ou non de l'auréole claire, allongés, ronds ou ovales, au nombre de 1-3 près des noyaux ; la fig. 10 indique deux centres à chaque extrémité du fuseau karyokinétique. Les fig 3 et 8 représentent

des centrosomes presque aussi gros que celui de la fig. 4, pl. IV de mon précédent travail et qui fit l'objet de la discussion de Koernicke.

Je veux encore décrire les quelques dessins que j'ai faits d'après les préparations mises à ma disposition par M. Chodat. Les fig. 13, 14, 15, 16, 17 sont des sacs embryonnaires de *Lilium candidum,* avec leur plasma vacuolisé (il s'agit de stades postérieurs à la 3e division du noyau primaire), leurs noyaux assez gros, entourés d'une couche assez homogène de cytoplasma avec radiations très visibles. Dans les noyaux eux-mêmes la chromatine est abondante et les nucléoles très vivement colorés et nettement de nature vacuolisée. Près des noyaux polaires j'ai pu constater l'accumulation cytoplasmique contenant : dans la fig. 15, deux sphères bien nettes, avec chacune 1 centrosome foncé, arrondi; dans la fig. 16, un centrosome sans auréole visible; dans la fig. 13, une sphère dont le centrosome est un peu allongé; dans la fig. 17, une sphère bien typique et à côté d'elle peut-être un second centrosome. J'ai indiqué dans la fig. 14 un nouvel exemple de nucléole extranucléaire qui montre bien que je ne pouvais me laisser tromper par des corps de cette nature. Ici ce nucléole assez gros, situé exactement contre le noyau, est bien caractérisé par sa forte réfringence, sa colorabilité, ses petites vacuoles et son contour nettement délimité. Il n'est pas entouré d'une accumulation de plasma dense.

La fig. 18 montre un sac embryonnaire de *Lilium Martagon* après la première division du noyau secondaire. Les noyaux, avec leur chromatine abondante, sont encore entourés des radiations et réunis par le fuseau dit « achromatique » ; les nucléoles sont typiques, et près d'un des noyaux, dans une faible excavation de sa membrane, deux sphères sont côte à côte caractérisées par le contour flou de leur auréole, possédant chacune un centrosome et entourées de plasma dense.

J'ai cru bon de publier ces quelques renseignements supplémentaires pour répondre aux reproches que m'adressait Koernicke et pour élucider, dans la mesure du possible, certains points insuffisamment clairs de ma précédente Note.

GRAMINÉES NOUVELLES DE LA GUINÉE FRANÇAISE RÉCOLTÉES PAR M. POBÉGUIN

Par **M. OTTO STAPF**,
du Jardin botanique royal de Kew.

Pendant ses dernières campagnes en Guinée, comme administrateur en résidence à Kouroussa, M. Pobéguin a spécialement attaché son attention sur les Graminées, dont certaines ont un tel intérêt pour l'alimentation de l'homme et des animaux. Nous nous sommes préoccupés, au Laboratoire de recherches de l'Herbier du Museum de Paris, d'assurer la plus exacte détermination de ses récoltes, en ce qui concerne cette famille, aux applications économiques multiples. M. Stapf, premier assistant à l'Herbier royal de Kew, venu au Museum en mai 1903, pour y étudier les Graminées africaines en vue de la publication du *Flora of tropical Africa*, a bien voulu se charger de l'examen des récoltes de M. Pobéguin.

Le travail est aujourd'hui terminé. Sur 68 échantillons qui lui furent communiqués, l'auteur a pu décrire 10 espèces inédites, dont 2 appartiennent à une section nouvelle du grand genre *Andropogon*, si largement répandu dans les régions tropicales. Deux autres espèces de cette section *Pobeguinia* sont à l'Herbier de Kew. — Toutes ces nouveautés viennent de la région de Kouroussa.

Nous devons tous nos remerciements à M. Stapf, et le Laboratoire de Botanique du Museum est heureux d'avoir pu contribuer à le documenter pour la très intéressante révision de l'Agrostographie africaine qui l'occupe depuis plus de deux ans, en même temps qu'il enrichissait les collections de ces types précieux définis par lui.

H. H.

1. **Rhytachne gracilis** *Stapf* (sp. nov.), affinis *R. rottboellioidi* Desv., differt duratione annua, rhacheos articulis apice ciliatis, gluma inferiore spiculae sessilis aristulis 2 ei aequilongis terminata, superiore inferiori aequilonga vel subaequilonga.

Culmi graciles, cum racemis ad 40 cm. alti, 2-3-nodi, inferne compressi, basi vaginis brevibus cincti, nodis 2 exsertis. *Folia* glabra exsiccando rubescentia; vaginae inferiorum valde compressae, dorso carinatae, laeves, 2-3 cm. longae, summorum arctissimae, ecarinatae, ad 9 cm. longae; ligulae breves, ovatae,

subauriculatae, dorso minute pilosulae; laminae inferiores et intermediae angustissime lineares vel superiores filiformes, arcte complicatae, 5-7 cm. longae, 0·5 mm. latae (in statu complicato) acutissimae, summa setiformis, brevis. *Racemus* ad 10 cm. longus, subglaber, subflexuosus, longe e vagina summa exsertus. *Rhacheos* fragilis articuli spiculam (aristulis demptis) aequantes, lineari-clavati, dorso convexi, laeves, apice breviter ciliati. *Spiculae sessiles,* lanceolato-oblongae, aristulis demptis 3 mm. longae, callo annuliformi angustissimo : *Gluma inferior* chartacea, acuta, marginibus angustissime inflexis, carinis supra medium rigide ciliolatis, dorso infra medium transverse rugulosa, tenuissime circiter 9-nervis, apice 2-aristata, aristis tenuibus glumam aequantibus vel paulo superantibus, *superior* inferiori aequilonga, lanceolata, subhyalina, 3-nervis, marginibus angustissimis, ecarinata, apice in aristam ei aequilongam abiens. *Anthoecii* (1) *inferioris* ♂ *valva* lanceolata, hyalina, tenuissime 2-nervis, 2 mm. longa; *palea* 1·3 mm. longa, acuta. *Anthoecii superioris valva* lanceolata, acuta, hyalina, 1-nervis, 1,5-1,75 mm. longa, palea 0,6 mm. longa. *Antherae* purpureae, 1·5 mm. longae. *Pedicelli* steriles lineari-lanceolati, complanati, supra basin leviter constricti, 2-nerves, superne minute ciliolati, in aristam capillarem iis aequilongam vel longiorem abientes.

Guinée française : Kouroussa, *Pobéguin,* 494.

2. **Elionurus Pobeguinii** *Stapf* (sp. nov.), affinis *E. platypodi* Hack., differt spiculis brevioribus latioribus, gluma inferiore spiculae ☿ profundius bifida longius ciliata, pedicellorum et articulorum villo multo breviore.

Folia superiora tantum nota glabra; vaginae laeves, striatae; ligulae ad marginem brevissime dense pilosam redactae; laminae e basi 2-3 mm. lata longe attenuatae, convolutae. *Racemi* numerosi, pedunculo gracili 5-12 cm. longo ad vel ultra medium arcte vaginato suffulti, 5-8 cm. longi, densiflori, pilosi, stramineo-virides. *Rhacheos* subfragilis articuli spicula dimidia breviores, margine exteriore villis densis mollibus albosericeis summis articulum aequantibus (caeteris multo brevioribus) vestiti, dorso glabri. *Spiculae sessiles* cum callo vix

1. *Voir* Stapf *in* Engl. Bot. Jahrb. XXXV, p. 64.

1 mm. longo basi pilis ei aequilongis parce vestito 8 mm. longae, elliptico-lanceolatae : *Gluma inferior* chartaceo-herbacea, ad vel ultra 1/3 bifida, laciniis subulatis perinde ac carinae a basi rigide pectinato-ciliatis ciliis ad 0-4 mm.longis, dorso laevissima, obsolete 5-nervis; *superior* pilis paucis minutissimis conspersa. *Anthoecii inferioris valva* lanceolata, margine ciliolata, quam gluma superior paulo brevior, palea nulla. *Anthoecii superioris valva* paulo brevior, glabra, caeterum valvae inferioris similis; palea nulla. *Antherae* purpureae, 2-2,5 mm. longae. *Pedicelli* articulos aequantes, graciliores, in latere exteriore albo-sericeo-villosi villis ad 0-6 mm. longis. *Spiculae* pedicellatae 3 mm. longae, oblique ovatae: *Gluma inferior* acuminata, integra, sub altero margine anguste inflexo breviter ciliato stria balsamifera notata, altero angustissime inflexo glabro, dorso glaberrima, sub 5-nervis; reliqua ut in spiculis sessilibus.

Guinée française : Kouroussa, *Pobéguin,* 517.

Andropogon sect. **Pobeguinia** *Stapf* (sect. nova), inter *Andropogones Isozygos* monostachyos (i. e. racemos in apice culmi ramorumve solitarios gerentes) racemis spiculas sessiles ☿ 2 vel 1 gerentibus, rhachi pertenui cum pedunculo disarticulata inter spiculas ☿ (cum duo adsint) elongata subtenace insignis, a sectione *Pseudanthistiria* praeterea valva inferiore (gluma III) semper bene evoluta distincta. Unica species huius sectionis hucusque descripta : *A. Afzelianus* Rendle.

3. **Andropogon** (§ **Pobeguinia**) **trepidarius** *Stapf* (sp. nov.) ab *A. Afzeliano* Rendle foliis plerisque glabris tenuioribus, panicula supradecomposita, racemis 2-spiculatis (una spicula ☿, altera ♂ vel sterili), spiculis paulo minoribus differt.

Gramen annuum. *Culmi* graciles, teretes nisi basin versus subcompressi, 3-nodi. *Folia* glabra vel sparse pilosa; *vaginae* arctae, inferiores purpurascentes, tenuiter nervosae, sensim in laminam abientes, ad 3 cm. longae; *ligulae* brevissimae, rotundatae, ciliolatae; *laminae* anguste lineares, longe tenuiterque attenuatae, inferiores flaccidae, planae, superiores involutae, 4-12 cm. longae, 1 lin. latae, supra basin versus minutissime papillosae, nervis secundariis utrinque 2 prominulis. *Panicula* spuria supradecomposita, 15-25 cm. longa, foliata, foliis magis

minusve ad spathas reductis; rami ramulique fasciculati, plerumque 3-ni, gracillimi, flexuosi, imi ad 15 cm. longi, glabri, laeves vel superiores asperuli; spathae angustissimae, superiores laminis setiformibus quam parte vaginali brevioribus vel brevissimis, pallide fuscae vel purpurascentes, plerumque pilis longis tenuissimis patulis hinc inde aspersis; pedunculi toti vel apice excepto in vagina inclusi, ei fere aequilongi vel multo breviores, puberuli. *Spicula* sessilis ☿ anguste lanceolata, 4-5 mm. longa, callo brevi albo sericeo-barbato: *Gluma inferior* lanceolata, tenuiter chartacea, apice 2-mucronulata vel 2-aristulata, aristulis brevibus, superne leviter 2-carinata, in carinis asperula caeterum laevis glabraque, nervis submarginalibus utrinque 2 dorsalibus 3 tenuissimis basin versus subevanidis; *superior* lanceolata, inferiori aequilonga, superne subcarinata in carina asperula caeterum glabra laevisque, 1-sub-3-nervis ex apice aristulata, aristula setiformi tenuissima quam gluma longiore. *Valva inferior* oblonga, latiuscula, obtusa, hyalina, 3 mm. longa, margine superiore delicate ciliato, enervis vel sub-enervis; *superior* lanceolata, fere ad medium bifida lobis angustis acutis, vix 2 mm. longa, arista tota circiter 25 cm. longa, gracili, brevissime hirsutiuscula, columna 1 cm. longa. *Antherae* purpureae, 3 mm. longae. *Styli* 1 mm. longi; stigmata 1 mm. longa. *Spicula pedicellata* ♂ vel sterilis pedicello gracillimo breviter ciliato 3 mm. longo insidens, anguste lanceolata, acuminata 4,5-6 mm. longa, glabra. *Glumae* subherbaceo-chartaceae, inferior 7-9-nervis, superior 5-nervis. *Valva* inferior ut in flore ☿, saepe purpurascens, superior nulla vel anguste lanceolata, delicate ciliata, hyalina, interdum 1-nervis.

Guinée française: Kouroussa, *Pobéguin*, 524, 531!

4. **Andropogon** (§ **Pobeguinia**) **arrectus** *Stapf* (sp. nov.), valde affinis *A. Afzeliano* Rendle, foliis longissime tenuissime attenuatis multo minus pilosis, spiculis minoribus distinctus.

Culmi teretes, ultrapedales, glabri saepe purpurascentes. *Folia* inferiora minus, superiora magis pilosa imprimis versus laminae et vaginae junctionem pilis longiusculis tenuissimis; vaginae (infimae non notae) arctae, prominenter nervosae, sensim in laminam abientes, ad 10 cm. longae; ligulae brevissimae,

rotundatae, ciliolatae; laminae anguste lineares, longissime tenuissime attenuatae, firmulae, exsiccando involutae, ad 25 cm. longae, ad 4 mm. latae, marginibus serrulato-asperae, costa validiuscula, nervis secundariis tenuibus. *Panicula* spuria, supradecomposita, ad 50 cm. longa, contracta, foliata foliis magis minusve ad spathas reductis, stricta; rami ramulique fasciculati, plerumque 3-ni, graciles, substricti, erecti, imi ad 30 cm. longi, glabri, superiores in parte superiore scaberuli vel pubescentes et ad nodos albo-sericeo-barbati; spathae angustae, longe acutatae, superiores laminis setiformibus quam parte vaginali brevioribus vel brevissimis, pallide viridi-fuscae, parce pilis tenuissimis conspersae; pedunculi spathis multo breviores in iis inclusi, dense pubescentes. *Spiculae sessiles* internodio 3 mm. longo tenui compresso utrinque breviter albo-sericeo-barbato separatae ☿, lineari-oblongae, cum callo longiusculo linea dorsali glaberrima excepta dense albo-sericeo-barbato 7-8 mm. longa : *Gluma inferior* chartacea, inferne brunnea, superne pallida, lineari-oblonga, apice truncata, superne leviter 2-carinata in carinis asperula caeterum laevis glabraque, nervis aequalibus 6 tenuibus; *superior* lanceolato-oblonga, inferiori aequilonga, superne subcarinata, in carina asperula, caeterum glabra laevisque, 3-nervis ex apice obtuso aristulata, aristula setiformi tenui flexuosa quam gluma saepe duplo longiore. *Valva inferior* oblonga, obtusa, hyalina, 5 mm. longa, margine tenuissime ciliata, 3 nervis; *superior* anguste lanceolato-cuneata, bifida lobis acutis, 3 mm. longa, arista tota circiter 3-5 cm. longa, gracilis, columna hirsutiuscula, 1,5 cm. longa. *Antherae* non visae. *Spiculae pedicellatae* ♂ pedicellis rhacheos internodio simillimis 5 mm. longis insidentes, anguste lanceolatae, longe acuminatae, 10-12 mm. longae : *Glumae* subherbaceo-chartaceae, inferior 7-nervis, superior 5-nervis. *Valva* inferior ut in flore ☿, superior nulla.

Guinée française, Kouroussa, *Pobéguin*, 519, 520.

Dans l'Herbier de Kew, il y a deux autres espèces non décrites de la section *Pobeguinia*. L'une, que j'appelle *A. glauco-purpurea*, a des grappes à deux épillets sessiles ☿, comme *A. Afzelianus* et *A. arrectus,* mais les feuilles et les spathes de la panicule sont parfaitement glabres, pourpres ou glauques. Les épillets ☿ ont 5 mm., les ♂ 7-9 mm.

de longueur; les arêtes fines de la valve supérieure mesurent 2,5-3 cm. Cette espèce a été récoltée par Fr. Hens dans des lieux sablonneux près de Stanley pool (Ser. B, n° 76). Le collecteur dit qu'elle atteint 3 m. de hauteur. L'autre provient de la Sierra Leone, où elle fut trouvée par Blyth. Je propose le nom *A. tenuiflorus* pour elle. La panicule a le port de celle de *A. trepidarius*, mais les chaumes sont beaucoup plus robustes, les feuilles glabres, les gaînes plus larges et obtuses, les ligules longuement ciliées; la panicule est très lâche, les grappes sont longuement exsertes de leurs gaînes et sont composées d'un épillet sessile ☿ et 2 épillets ♂ ou stériles. C'est évidemment l'état normal, mais j'ai vu dans la même panicule une grappe à deux épillets ☿ l'un sessile, l'autre pédicellé, et une autre à 3 épillets ☿, dont 2 étaient sessiles. Les épillets ♀, ont 4 mm. de longeur, les pédicelles 5 mm. Les arêtes très fines mesurent 10-12 mm.

5. **Andropogon** (§ **Cymbopogon**) **androphilus** *Stapf* (sp. nov.) affinis *A. filipendulo* Hochst., differt spicularum homogamarum paribus numerosis, spiculis majoribus.

Culmi superne ramis floriferis numerosis foliis (spathis) suffultis in paniculam amplam dispositis. *Folia* superiora tantum nota; vaginae arctae, laevissimae ore longe villoso excepto glabrae, vel summae etiam secundum margines pilosae; ligulae membranaceae, rubescentes, 1 mm. longae; laminae anguste lineares, longissime attenuatae marginibus revolutis, ad 45 cm. longae, basi ad 4 mm. latae, glaucescentes, imo basi ad ligulam longe albo-villosae, caeterum glabrae, asperulae, costa valida, nervis lateralibus prominulis utrinque 5-6 inaequidistantibus. *Panicula* ad 6 dm. alta, laxa, ramis filiformibus subflexuosis, nodis glabris, plerisque 3-natis, primariis 2-3-nodis. *Spathae propriae* lineares, circiter 5-6 cm. longae, in laminam setiformem attenuatae, ad partis vaginalis et laminaris junctionem albo-villosae, caeterum glabrae vel superne pubescentes; *pedunculus communis* superne scaberulus vel rigide puberulus; *pedunculus specialis* gracillimus, ad 20 mm. longus, glaber. *Racemi* graciles, 2-3,5 cm. longi, subsessilis paria homogama 5-6, pedunculati 6-8; articuli graciles, superne paulo incrassati, tarde oblique disjungentes, 1,5-2,5 mm. longi, puberuli, apice ciliolati; pedicelli pergraciles, inferiores 3-4 mm. longi, glabri, summi (ternionis) ad 8 vel 10 mm. longi, utroque latere dense barbati. *Spiculae* parium homogamorum et pedicellatae ternionis inter

se aequales, omnes ♂, lanceolatae, acuminatae, glabrae, 7-9 mm. longae : *Gluma inferior* herbaceo-chartacea, tenuiter multinervis, marginibus anguste inflexis, in spiculis pedicellatis tenuius quam in sessilibus acuminata; *superior* subhyalina, 3-nervis, oblongo-lanceolata, acuta, 6-7 mm. longa. *Valva inferior* glumae superiori subaequalis, hyalina, margine reverse ciliata; *superior* angustissime linearis, parce pilosa, inferiori aequilonga. *Antherae* purpureae, 4 mm. longae. *Spicula* ☿ unica, ad summum nodum enata, cum spiculis pedicellatis 2-nis ♂ in ternionem disposita et matura cum pedicellis adpressis decidua : *Gluma inferior* coriacea, dura, lineari-oblonga, truncatula, fusca, albo-pubescens, 8 mm. longa, nervis inconspicuis, *superior* substantia et pubescentia inferiori similis, subaequalis, secundum nervos 3 profunde sulcata. *Valva inferior* oblonga, obtusa, hyalina, margine reverse ciliata; *superior* breviter acute 2-dentata, 3 mm. longa, glabra, inter dentes aristata, arista ad 8 cm. longa, ad medium geniculata, columna minute fulvo-hispidula, validiuscula, arcte contorta; *palea* nulla. *Lodiculae* cuneatae, 2.

Guinée française : Kouroussa, *Pobéguin*, 521.

6. **Panicum (§ Eu-Panicum) drosocarpum** *Stapf* (sp. nov.) affinis *P. Baumannii* K. Schum. differt duratione annua, spiculis minoribus, glumis minus latis minus concavis haud viridibus.

Gramen annuum. *Culmi* gracillimi, 0,3-1,3 m. alti, basi ramosi ramis erectis, longiores ad 7-nodi, glabri, laeves, internodiis exsertis. *Foliorum* vaginae arctae, prominule nervosae, glabrae, infimae breves, superiores (in specimine Barteri) ad 6 cm. longae; ligulae perbreves, truncatae; laminae angustissime lineares, longe attenuatae, acutae, ad 8 cm. longae, ad 2 mm. latae, exsiccando involutae, supra basin versus saepe pilis longiusculis tenuissimis conspersae, laeves. *Paniculae* laxae, ambitu obovatae, longe e vagina summa exsertae, 6-9 cm. longae, 3-4 cm. diametro; rami filiformes, oblique patuli, a basi ramosi ramulis capillaribus, laeves; pedicelli tenuissimi, 1-7 mm. longi, laeves. *Spiculae* ellipsoideae, 1,25-1,4 mm. longae, pallidae. *Gluma inferior* ovato-elliptica, subacuta, quam spicula paulo brevior, parcissime puberula; *superior* spiculam

aequans, 5-nervis, caeterum inferiori similis nisi magis puberula. *Anthoecium inferum* imperfecte ♂, spiculam aequans : *valva* late ovata, obtusiuscula, tenuis, 5-nervis ; *palea* paulo brevior. *Anthoecium superum* ☿ ellipsoideum, obtusiusculum, 0,8 mm. longum, vix 0,5 mm. latum, *valva paleaque* papillis granuliformibus demum induratis conspersis. *Antherae* 0,5 mm. longae.

Guinée française : Kouroussa, *Pobéguin*, 541.

Aussi dans les marais de Nupé, *Barter*, 1013.

7. **Panicum** (§ **Eu-Panicum**) **lasiopodum** *Stapf* (sp. nov.), affinis *P. Griffonii* Franch., differt panicula stricta, pedicellis apice longe pilosis, spiculis ipsis glabris, glumis aristulatis.

Gramen perenne (?). *Culmi* erecti ad 1-3 m. alti, subgraciles, simplices, 3-nodi, molliter pilosi imprimis in internodiis inferioribus, pilis tenuissimis tuberculis minimis insidentibus. *Foliorum vaginae* arctae, prominenter nervosae, molliter pilosae, ad 7 cm. longae, internodiis breviores ; *ligulae* brevissimae, truncatae ; *laminae* lineares, longe acutatae, acutissimae, ad 35 cm. longae, ad 4 mm. latae, planae vel exsiccando magis minusve involutae, firmulae, utrinque molliter pilosae, prominenter nervosae. *Panicula* oblonga, densiuscula, ad 20 cm. longa, e vagina summa magis minusve exserta, stricta ; rhachis uti ramificationes molliter tenuiterque pilosa, interdum subvillosa ; rami inferiores plerumque 3-ni, inaequales, longiores ad 10 cm. longi, a fere basi ramulosi, ramulis inferioribus distantibus iterum a basi divisis divisionibus inferioribus saepe fasciculatis, superioribus pauci-spiculatis spiculis summis remotiusculis ; pedicelli capillares, inferiores breves, summi ad 6 mm. longi, apice pilis albis tenuissimis ad 2 mm. longis. *Spiculae* ovoideae, 2 mm. longae vel paulo longiores, pallidae vel purpureae, glabrae : *Gluma inferior* ovata, aristulato-acuminata, aristula dempta spicula paulo brevior, prominule 3-nervis ; superior spiculam aequans, 5-nervis nervis exterioribus obscuris, albo-marginata, caeterum inferiori similis. *Anthoecium inferum* ♂, spiculam aequans : *valva* ovata, subacuta, tenuiter 5-nervis ; *palea* valvae subaequalis. *Anthoecium superum* ☿, 1,5 mm. longum, oblongo-ellipsoideum, obtusum, *valva paleaque* laevissimis. *Antherae* lineari-oblongae, paulo 1 mm. excedentes.

Guinée francaise : Kouroussa, *Pobéguin*, 500.

Aussi dans les plaines de Nupé, *Barter*, 1377.

8. **Trichopteryx crinita** *Stapf* (sp. nov.), affinis *T. giganteae* Stapf, differt statura multo minus robusta, foliis brevioribus, spiculis minoribus, staminibus 2.

Gramen annuum. *Culmi* inflorescentia exclusa circiter 6 dm. alti, simplices, subgraciles, 2-3-nodi, glaberrimi, laeves. *Folia* pleraque basalia vel subbasalia; vaginae arctae, superiores ultra 10 cm. longae, glabrae, inferiores breves et saltem in parte superiore hirsutae pilis e tuberculis ortis; ligulae ad marginem reductae; laminae lineares, longe attenuatae, apice tenui acutissimae, ad 11 cm. longae, inferiores planae, ad 6 mm. latae, hirsutae, superiores involutae, glabrae. *Paniculae* erectae, strictae, contractae, ad 25 cm. longae; rhachis glabra, laevis; rami 2-4-ni, filiformes, stricti vel flexuosi, cum spiculis (aristis demptis) ad 5 cm. longi, laeves; pedicelli 2-15 mm. longi. *Spiculae* glaberrimae, angustae, circiter 25 mm. longae, fusco-stramineae. *Gluma inferior* anguste lanceolata, acuta vel subacuta 9-10 mm. longa, 3-nervis, chartacea; *superior* sublinearis, longe attenuata, acuta, 22-26 mm. longa, 3-nervis, chartacea. *Valva inferior* sublinearis, longe attenuata, acutissima, 18-20 mm. longa, 3-nervis, tenuiter chartacea; palea nulla. *Valva* superior ambitu oblonga, teres cum callo pungente ad 2 mm. longo albo-sericeo-barbato 7-9 mm. longa, pubescens, demum nigricans, apice breviter 2-loba, 7-nervis, nervis tenuibus basin versus evanescentibus; aristae columna stricta, 3-3,5 cm. longa, fulvo-hirsutula, fuscescens, seta flexuosa straminea ad 15 cm. longa. *Palea* 5-6 mm. longa. *Stamina* 2; antherae 2 mm. longa.

Guinée française : Kouroussa, *Pobéguin*, 492-505.

9. **Trichopteryx ternata** *Stapf* (sp. nov.), affinis *T. nigritianæ* Stapf, differt spiculis ad ramulorum apices ternatis glumis glandulis setigeris seriatis instructis.

Gramen perenne. *Culmi* stricti, teretes, laeves. *Folia* inferiora non nota, superiora glaberrima; vaginae arctae, prominule multinervosae; ligulae ad marginem ciliatam reductae; laminae angustissime lineares, setaceo-convolutae, superne tenuissimae, ad 16 cm. longae, basi 2-3 lin. latae, scabrae. *Pani-*

cula angusta, contracta, stricta, 40 cm. longa; rhachis glabra, infra saltem laevis; rami inferne 6-4-ni, fasciculati, simplices vel parce ramosi, uti ramuli tenuiter filiformes vel capillares, scabri, longiores ad 10 cm. longae. *Spiculae* pedicellatae in terniones ad ramorum ramulorumve apices dispositae, fusco-vel purpureo-stramineae, 8 mm. longae (aristis demptis); pedicelli 1-3 mm. longi, graciles. *Gluma inferior* oblonga, obtusa, 4-5 mm. longa, chartacea, supra medium utrinque sub margine serie glandularum circiter 3 nigro-purpurearum setigerarum instructa, 3-nervis; *superior* lanceolata, in rostrum truncatum convolutum producta, 8-9 mm. longa, chartacea, glabra vel interdum medio utrinque serie glandularum minutarum saepe obscurarum setigerarum vel nudarum instructa, 3-nervis. *Valva inferior* glumae superiori simillima nisi parum brevior, glabra, cum palea 4-5 mm. longa et staminibus 2-nis. *Valva superior* convoluta, ambitu lanceolata, acuminata cum callo acuto 1 mm. longo villoso barbato 5 mm. longa, apice bifida lobis 1 mm. longis acutissimis, glabra, tenuiter 7-nervis; aristae columna gracilis, fulvo-hirsutiuscula, ad 12 mm. longa, seta capillaris, subflexuosa, circiter 20 mm. longa. *Palea* 3 mm. longa. Stamina 2; *antherae* 2 mm. longae.

Guinée française: Kouroussa, *Pobéguin*, 510!

Le port de cette espèce est tout à fait celui de *Trichopteryx Nigritiana* et d'autres *Trichopteryx*. C'est pourquoi je l'ai placée parmi les *Trichopterix*, malgré l'arrangement des épillets trois par trois comme dans les *Tristachya*. On sait que les genres *Trichopteryx* et *Tristachya* sont liés intimement, quoique la plupart des espèces soient assez bien caractérisées.

10. **Leersia drepanothrix** *Stapf* (sp. nov.) affinis *L. angustifoliae* Schweinf., differt spiculis minoribus ex comparatione latioribus, pilis rigidis semicirculariter curvatis.

Culmi graciles, paucinodi. *Folia* basalia ignota; superiorum vaginae arctae, ad 14 cm. longae, prominule striatae; ligulae 3 mm. longae; laminae anguste lineares, tenuiter attenuatae, acutissimae, ad 15 cm. longae, basi 2 mm. latae, glaberrimae, tenuiter prominule nervosae. *Paniculae* angustae, contractae (semper?), ad 10 cm. longae; rami ramulique subcapillares, asperuli, infimi 3-4-ni, ad 7 cm. longi; pedicelli 0,5, rarius ad 1 mm. longi.

Spiculae pallidae, ellipticae, 2 mm. longae, 1,2-1,3 mm. latae, minutissime apiculatae. *Glumae* minutissimae, semilineares quasi marginem annuliformem in pedicellorum apicibus formantes. *Valva* 5-nervis nervis obscuris, paleae latera late obtegens, in carina et in lateribus pilis rigidis semicirculariter curvatis obsita, pilis carinae densis curvaturae sectore 0,13-0,16 mm. dimetiente. *Palea* valvae simillima, 3-nervis. *Stamina* 6; antherae 1-5 mm. longae.

Guinée française : Kouroussa, *Pobéguin*, 495.

Vus dans une goutte d'eau, les épillets paraissent être entourés d'une chaîne de perles fort petites à cause des bulles d'air enfermées dans les courbures des poils.

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon

19e ANNÉE. N° 6. JUIN 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

QUELQUES OBSERVATIONS
SUR LE *CORDYLA AFRICANA*

Par M. L. GUIGNARD.

Les recherches que j'ai publiées, il y a peu de temps, sur « les *Daniellia* et leur appareil sécréteur » (1), m'avaient conduit à étudier aussi d'autres Légumineuses chez lesquelles on pouvait, pour diverses raisons, soupçonner la présence d'organes sécréteurs analogues à ceux qui existent dans les plantes précitées. Parmi les espèces examinées, il s'en trouve une encore assez peu connue à certains égards, le **Cordyla africana** Lour., qui me paraît mériter de faire l'objet des quelques observations qui vont suivre.

Le genre *Cordyla* (2) a été créé par Loureiro pour une plante de la côte orientale d'Afrique et caractérisé de la façon suivante par cet auteur (3) :

« Calice campanulé, 4-fide. Corolle nulle. Étamines 34, à filets subulés, longs, subinfléchis, soudés en cercle à la base; anthères ovales, incombantes. Ovaire ovale, acuminé, porté sur un long pédicelle; style subulé, court; stigmate simple. Baie ovale, acuminée, 1-loculaire, polysperme, pédicellée; graines ovales.

« Espèce unique : **Cordyla africana.** Grand arbre à rameaux étalés; feuilles composées de folioles alternes, oblongues, émarginées, petites et glabres; fleurs apétales sur des pédoncules latéraux pluriflores et solitaires; étamines à longs filets rouges; baie d'un pouce et demi de longueur, comestible. »

De Candolle (4), ayant eu sous les yeux des spécimens de

1. *Journ. de Botanique,* 1902, p. 69. — *Compt. rend. Acad. des Sciences* t. CXXXIV, p. 885.
2. De Κορδύλη, clou, à cause de la forme du pistil, dont l'ovaire est pourvu d'un long pédicelle.
3. *Flora cochinch.,* ed. ulyssip. (1790), p. 411.
4. *Prodromus,* II, p. 521.

la plante de Loureiro conservée dans l'herbier du Muséum, n'ajouta que fort peu de chose à la diagnose précédente. Il indique que le calice, avant l'anthèse, est obovale piriforme et s'ouvre en quatre lobes valvaires. En outre, le nombre des folioles de la feuille composée est de 19 à 21, celui des graines de 6. Le genre *Cordyla* paraît à De Candolle très voisin du genre *Detarium,* avec lequel il constituerait la tribu des Détariées, rangée dans le Prodrome parmi les Cæsalpiniées.

Un peu plus tard, Leprieur créait le genre *Calycandra* (1) pour un arbre qu'il avait rencontré en assez grande abondance dans les forêts de la Gambie. Décrite avec assez de détails et figurée sous le nom de *Calycandra pinnata* (2) par A. Richard, la plante fut d'abord rapportée aux Capparidées; mais, bientôt après, ce botaniste ayant reconnu qu'elle devait prendre place parmi les Légumineuses, Guillemin et Perrotet (3) la classèrent parmi les Swartziées.

1. *Floræ Senegambiæ tentamen,* t. I, p. 30.
2. *Ibid.,* p. 31, pl. IX.
3. Ces deux auteurs font à ce sujet les remarques suivantes : « Nous ne possédons qu'une seule plante qui appartienne à la tribu des Swartziées. C'est le *Calycandra pinnata* de M. Leprieur, décrit et figuré par A. Richard, p. 31 et pl. IX du présent Ouvrage. Les véritables affinités de ce genre avaient d'abord été méconnues par notre collaborateur, qui, adoptant de confiance le rapprochement que M. Leprieur en avait fait, l'avait placé parmi les Capparidées. Dans une note provisoire, placée en tête de la seconde livraison, M. Richard reconnut que le *Calycandra* faisait partie de la famille des Légumineuses, et il avertit le lecteur qu'il en serait fait mention à la place que ce genre devait occuper définitivement. Chargé de l'étude des Légumineuses de la Flore de Sénégambie, nous avons donc porté toute notre attention sur ce point de la classification, et nous sommes arrivés aux résultats suivants :

« Le *Calycandra* fait bien certainement partie de la tribu des Swartziées, à raison de ses sépales étroitement unis entre eux avant la floraison et se rompant comme les valves des fruits lors de l'épanouissement; de l'absence des pétales; de ses étamines nombreuses et de son port qui le rapproche de quelques *Swartzia.* Il s'éloigne néanmoins des vrais *Swartzia* par ses étamines non hypogynes, mais au contraire réellement périgynes, c'est-à-dire soudées par la base avec la totalité du tube calicinal. Ce caractère est d'une importance telle que nous considérons le *Calycandra* comme un genre suffisamment distinct, offrant en outre d'autres notes caractéristiques qui ne se trouvent pas dans la description de M. Richard, d'ailleurs exacte en tous points. Le calice, articulé au-dessus du pédicelle, tombe immédiatement après la floraison. Les étamines, au nombre de cent et au delà, sont placées sur deux rangées, et non sur une seule rangée comme il est dit dans la description précitée ; les étamines portent sur leur dos et au sommet une glande jaune sessile, très facile à voir dans le bouton de la fleur, comme cela s'observe dans quelques Mimosées (*Caillica dichrostachys*, *Prosopis spicigera,* etc.) où cette glande est pédicellée. Le stigmate est à deux lobes latéraux très petits. Les ovules ont une forme oblongue, renflée à la base, et se terminent au sommet du funicule par un petit rétrécissement. Les feuilles sont accompagnées de stipules lancéolées très caduques, qui ne sont pas repré-

On s'aperçut ensuite que l'espèce en question n'était autre que le *Cordyla africana* de Loureiro et, depuis lors, les auteurs s'accordent à le considérer comme un représentant de ce groupe de Légumineuses.

Il n'y a pas lieu d'insister sur quelques-unes des divergences,

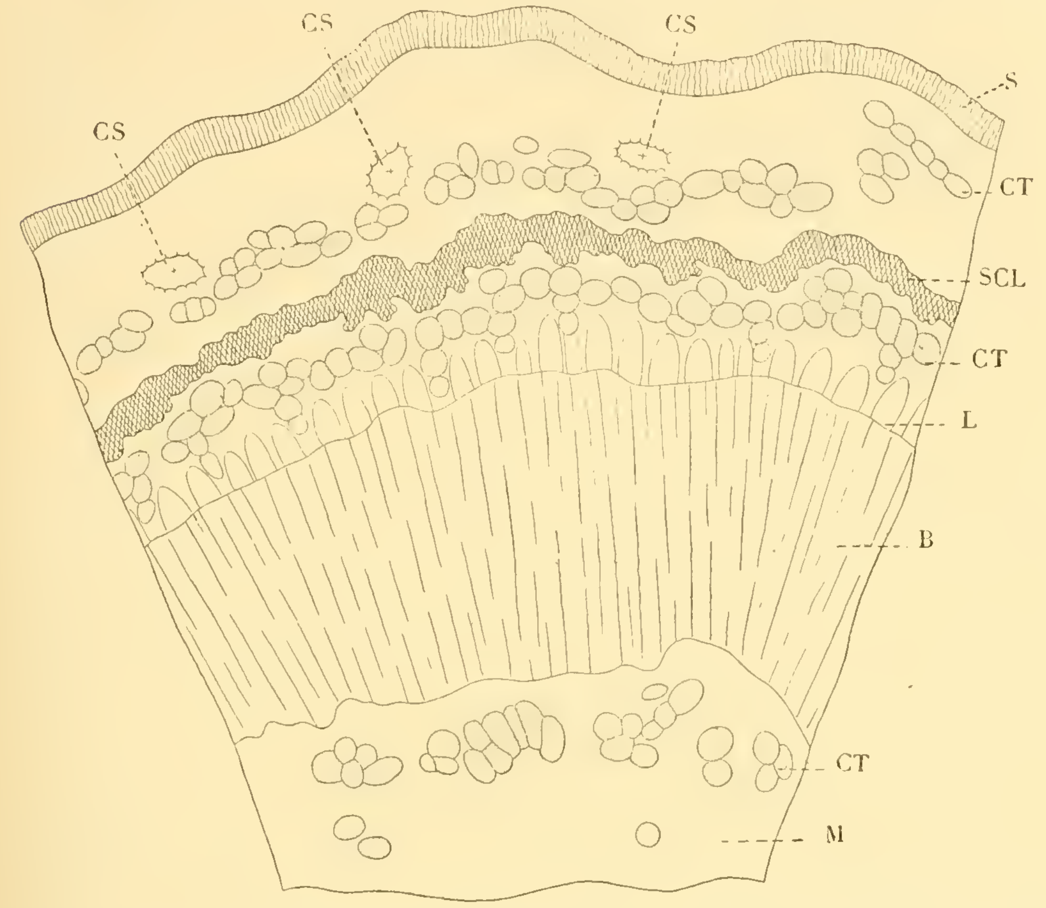


Fig. 1. — (Gr. 50) : Coupe transversale d'un rameau de 5 millimètres de diamètre; *s*, partie interne de la couche subéreuse; *cs*, canaux sécréteurs; *ct*, cellules tannifères; *scl*, sclérenchyme péricyclique; *l*, liber secondaire; *b*, bois; *m*, moelle.

d'importance secondaire, que l'on rencontre dans les descriptions qui ont été données ultérieurement de cette plante et qui portent surtout sur le nombre des folioles de la feuille composée, sur celui des étamines ou des graines. Ces différences sont sans doute la raison pour laquelle Bentham et Hooker (1) se demandent si le genre comprend deux espèces ou simplement deux variétés d'une espèce unique.

sentées dans la figure que nous avons donnée de la plante. Nous pensons que le nom générique de *Calycandra* peut rester, quoique exprimant un caractère commun à la plupart des Légumineuses, mais qui ne se présente pas à un aussi haut degré dans les autres Swartziées. »

1. *Genera*, t. I, p. 562.

Mais il y a dans la diagnose générique donnée par ces auteurs certaines inexactitudes qu'il est nécessaire de rectifier. Ils admettent, par exemple, que la graine est pourvue d'un albumen mince et que la radicule embryonnaire est infléchie. Si la présence ou l'absence d'albumen n'a pas d'importance dans le cas actuel, puisque les deux cas peuvent se rencontrer dans un même groupe de Légumineuses, il n'en va pas de même de la position et la direction de la radicule. A. Richard assignait aussi à son *Calycandra pinnata* une radicule infléchie. Baillon, qui n'a sans doute pas examiné de près la graine du *Cordyla,* si toutefois il l'a eue sous les yeux, lui attribue le même caractère (1). Nous verrons plus loin ce qu'il faut penser de cette assertion. Quant à Oliver (2) et à Taubert (3), ils ne font pas mention de cet organe.

Les Swartziées, qui comprennent le genre *Cordyla,* ont constitué pendant longtemps, comme on le sait, une sous-famille distincte dans les Légumineuses, caractérisée surtout par le calice entier avant l'anthèse et s'ouvrant ensuite en 4 ou 5 lobes valvaires ; par les pétales presque réguliers, très souvent réduits à 3, 1 ou même 0 ; par les étamines libres, ordinairement en nombre indéfini ; par l'ovaire stipité et le fruit pauciséminé.

Bentham et Hooker les avaient d'abord fait rentrer dans les Cæsalpiniées ; mais, plus tard, ayant examiné de plus près les genres à 5 pétales, et surtout ayant constaté que la radicule, partout où l'on pouvait l'observer, se montrait infléchie, ils rattachèrent les Swartziées aux Papilionacées, en les plaçant à l'un des points extrêmes de la série (4).

La manière de voir des classificateurs anglais est adoptée par Baillon (5), mais il substitue au nom de Swartziées celui de Tounatées. Cette dernière dénomination est également adoptée par Taubert dans sa monographie de la famille des Légumineuses (6) ; seulement, les Tounatées sont de nouveau replacées dans les Cæsalpiniées.

1. *Hist. des Plantes,* t. II, p. 373.
2. *Flora of trop. Africa,* t. II, p. 257.
3. *Die natürlich. Pflanzenfam.,* t. III, 3, p. 94-95.
4. *Genera,* t. I, p. 457.
5. *Hist. des Plantes,* t. II, p. 371.
6. *Die natürlich. Pflanzenf.,* t. III, 3, p. 181.

Le *Cordyla africana* a été rencontré dans ces dernières années par M. Aug. Chevalier, lors de sa première exploration au Sénégal et au Soudan, en différentes localités de ces régions et notamment au Cayor (juillet 1899). Il figure dans son herbier

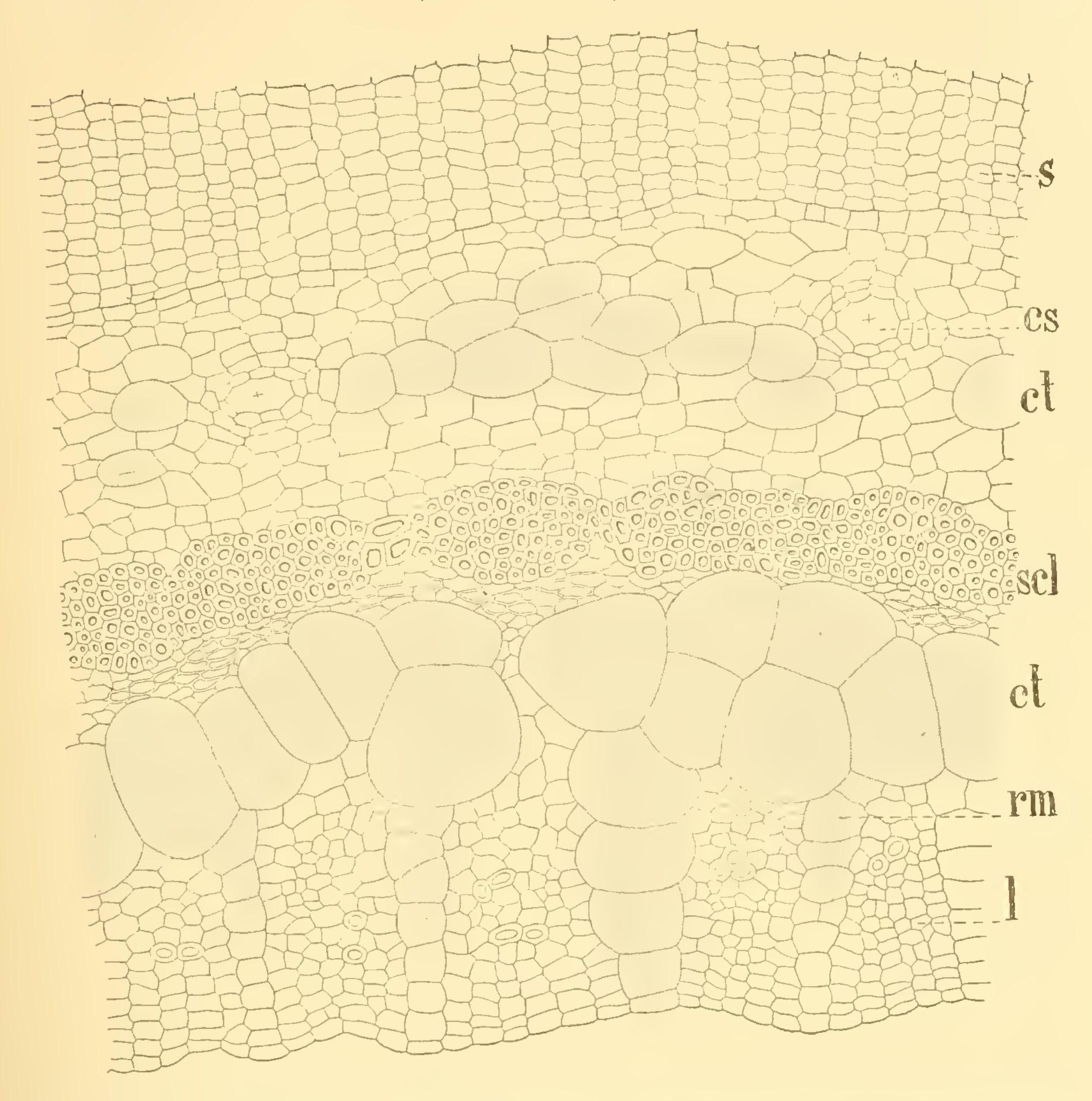


Fig. 2. — (Gr. 100) : Coupe transversale de l'écorce d'un rameau de 3 millimètres de diamètre; *s*, liège (représenté en partie seulement); *cs*, canaux sécréteurs; *ct*, cellules tannifères; *scl*, sclérenchyme péricyclique; *rm*, rayon médullaire; *l*, liber.

du Muséum sous le n° 1006, avec la mention : arbre élevé, fruit vert, pulpe blonde.

Plus récemment, au cours de son voyage à la tête de la mission du Chari-Tchad, M. Chevalier a eu l'obligeance de m'envoyer quelques échantillons frais de la plante, en même temps qu'une lettre datée de Diourbel (Baol oriental), 29 mars 1902, dans laquelle se trouvaient les renseignements suivants :

« Je viens d'arriver dans un village où le *Cordyla africana* est abondant, chargé de fruits qui seront mûrs dans quelque temps. L'arbre s'appelle ici *Dimb* ou *Dimba ;* il peut atteindre 15 à 20 mètres de haut et son tronc mesure souvent plus



Fig. 3. — (Grandeur naturelle) : Feuille composée imparipennée du *Cordyla africana.*

d'un mètre de circonférence. Il perd ses feuilles en novembre-décembre et les reprend en février, après qu'il s'est couvert de fleurs (que vous pourrez voir dans mon herbier du Muséum). Les fruits mûrissent en juin et juillet. Ils sont comestibles, le péricarpe étant pulpeux, sucré et assez agréables.

« Le tronc est presque toujours recouvert d'une exsudation de gomme brune, très vitreuse, douce au goût. Les indigènes m'ont raconté que cette gomme venait perler aux points où un insecte avait creusé des galeries dans l'écorce. J'ai constaté aussi que, lorsqu'on coupe le péricarpe et surtout le pédoncule

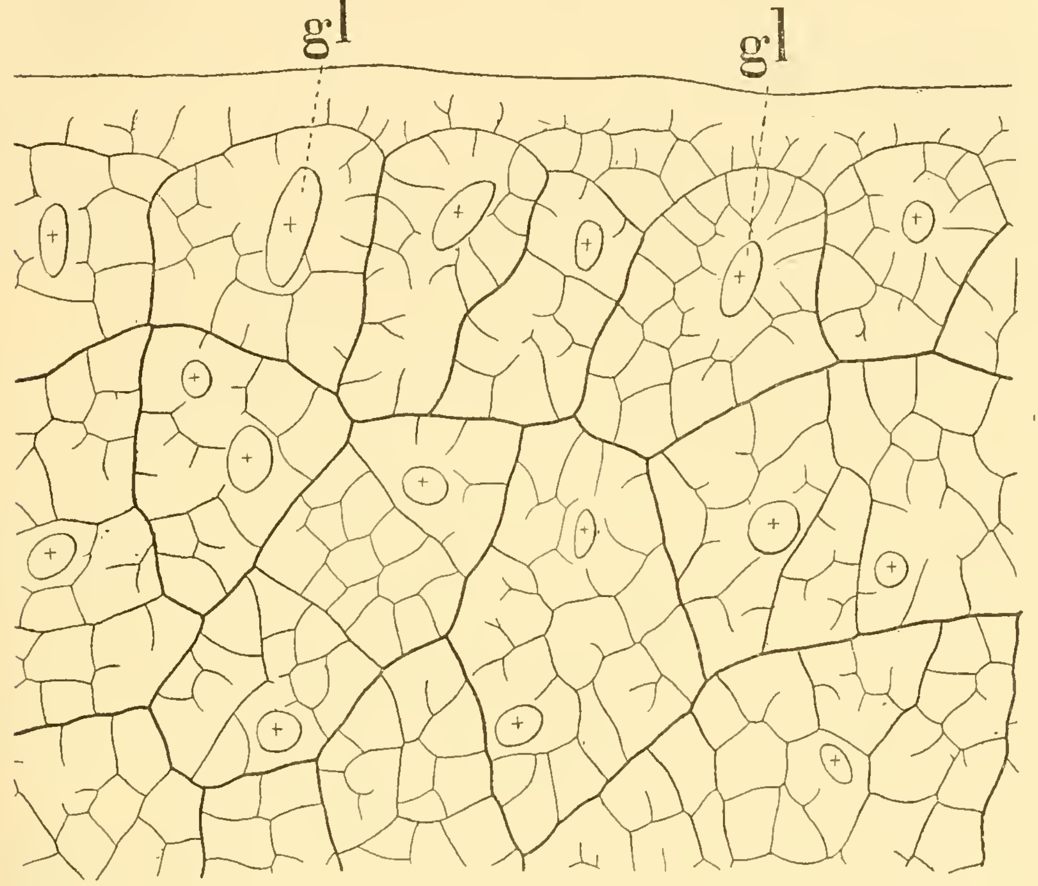


Fig. 4. — (Gr. 20) : Fragment de foliole pris sur le bord du limbe; *gl*, glandes à oléo-résine.

du fruit, il s'écoule un latex blanc assez fluide, légèrement astringent, et qui devient gluant et résineux. »

Ces remarques donnaient à penser que la plante renferme sans doute des organes de secrétion dont l'étude offrirait peut-être quelque intérêt. Je relate, dans cette Note, les particularités observées à l'aide des échantillons dont je disposais et qui comprenaient des fragments de tiges de différentes grosseurs, des feuilles et des fruits pourvus de graines.

1. — La tige présente de bonne heure une teinte grisâtre, due à la formation d'un liège relativement très épais. Sur des rameaux dont le diamètre n'a guère plus d'un demi-centimètre,

la couche subéreuse comprend déjà plus d'une douzaine d'assises cellulaires très régulières. Quand le diamètre de la tige est voisin d'un centimètre, l'épaisseur de cette couche protectrice atteint près de la moitié de celle de l'écorce, liber compris; dans la fig. 1, empruntée à une tige de 5 millim. d'épaisseur, le tiers à peine de la cuirasse de liège a été représentée. Dès ce moment, la surface de l'écorce offre des crevasses longitudinales très marquées.

Sur la section transversale, les tiges sèches n'ayant encore que 6 à 7 millimètres de diamètre montrent à l'œil nu, sous la couche subéreuse grise, une zone de couleur brun noirâtre, dont la nature sera indiquée tout à l'heure ; la même teinte se remarque dans la moelle, surtout à la périphérie.

Dès le plus jeune âge, les rameaux présentent vers le milieu du parenchyme cortical, un cercle d'organes sécréteurs d'origine schizogène, au nombre de quinze à vingt, dont la bordure, d'abord simple, apparaît souvent double dans un rameau plus âgé (fig. 2, *cs*). Ce sont des canaux sécréteurs renfermant un contenu qui se colore en rouge vif par l'orcanette acétique et par les autres réactifs des essences et des oléo-résines. Le diamètre de ces canaux n'augmente pas avec l'âge; souvent même, dans les tiges d'un à deux centimètres d'épaisseur, ils sont à peine aussi larges que dans les rameaux plus jeunes.

Par ce caractère intéressant, le *Cordyla africana* vient augmenter le nombre, encore très réduit, des Légumineuses qui renferment des organes sécréteurs schizogènes dans le parenchyme cortical primaire de la tige, accompagnés ou non de formations analogues dans d'autres régions. Ces organes ne se retrouvent ni dans la moelle, ni dans le bois du *Cordyla,* et, bien que l'examen n'ait pu porter que sur des tiges n'ayant que quelques centimètres de diamètre, il est certain que leur présence se limite au parenchyme cortical primaire, longtemps persistant sous son épaisse couche de liège.

Mais ce n'est pas le contenu de ces canaux qni compose la majeure partie de la substance qui exsude à la surface de la tige, en prenant l'aspect d'une gomme brunâtre vitreuse. Cette exsudation provient, en effet, de cellules comparables, quant à leur structure et à leur répartition, aux cellules à tanin que l'on rencontre dans un grand nombre de Légumineuses ; mais, dans

le *Cordyla*, ces cellules se distinguent par un très grand développement. En outre, tout en tirant leur principal caractère de la présence du tanin, elles contiennent aussi une substance par-

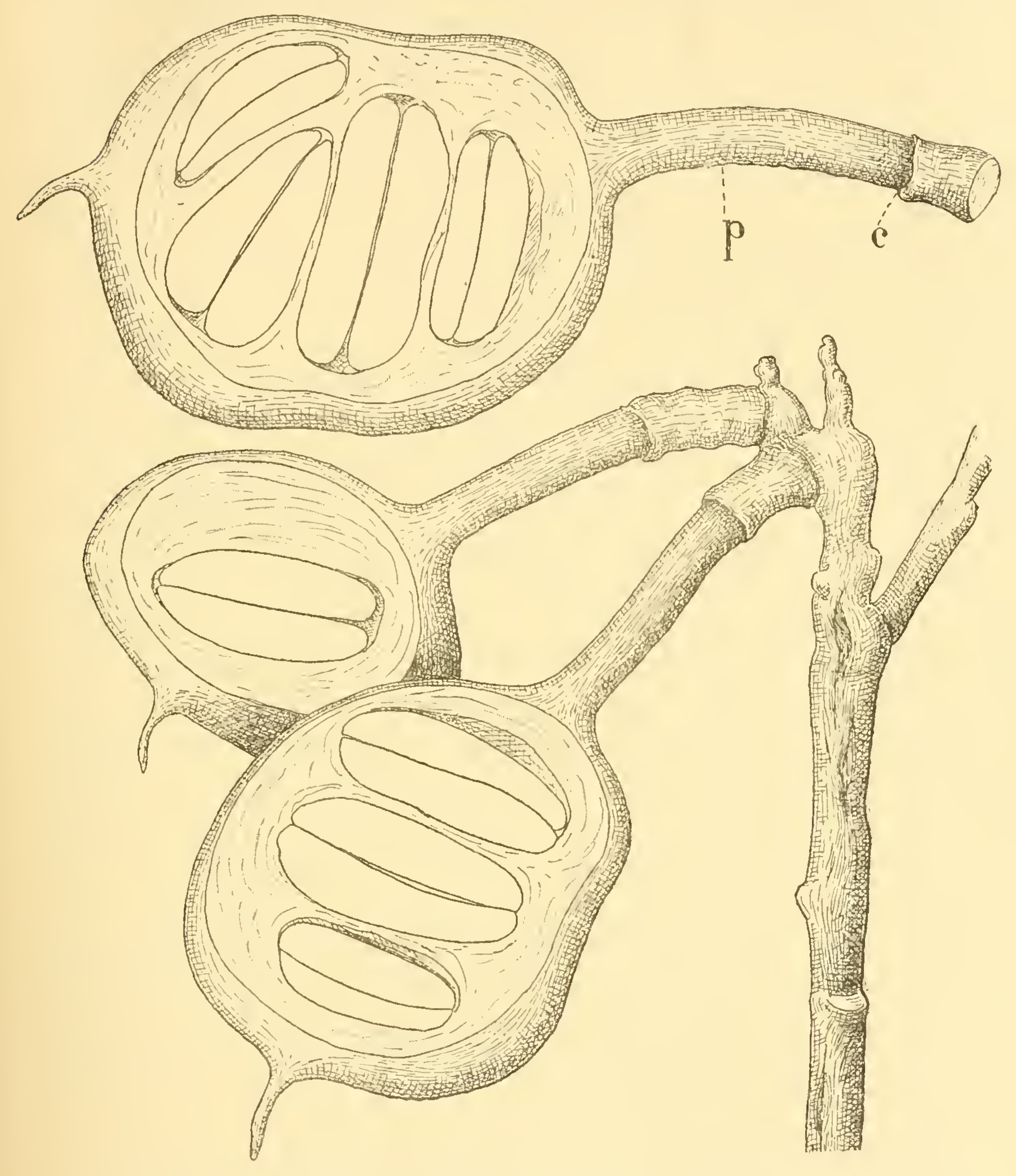


Fig. 5. — (Grandeur naturelle) : Coupes de fruits adultes; *c*, rebord circulaire correspondant à l'insertion du calice de la fleur; *p*, pédicelle ovarien accru après la fécondation.

ticulière dont il n'était pas possible de déterminer la nature par un simple examen microchimique des matériaux dont je disposais. Contentons-nous donc, pour le moment, d'en noter la répartition et les caractères les plus saillants.

De bonne heure, le péricycle se sclérifie autour du liber primaire et, pendant le développement du liber secondaire, il arrive rapidement à former un anneau scléreux continu et assez épais (fig. 1 et 2, *scl*). Dans une tige de 3 à 4 millimètres de diamètre, le liber secondaire se compose de lames rayonnantes séparées par des rayons médullaires qui ne comprennent ordinairement qu'une seule file de cellules (fig. 2, *rm*). Le parenchyme extérieur à ces lames hypertrophie ses cellules, et le même phénomène se produit ensuite d'une façon plus ou moins marquée dans les rayons médullaires. Dans les matériaux conservés dans l'alcool, ces cellules gonflées (*ct*) ont un contenu homogène, transparent et de couleur rouge brun, présentant au microscope l'aspect d'une substance gommeuse craquelée dans toute sa masse. La plupart d'entre elles offrent les réactions du tanin ; mais quelques-unes ne se colorent presque pas par les persels de fer et conservent leur teinte rouge foncé primitive. Il semble ainsi que le tanin ne constitue qu'une petite partie de la substance remplissant la cellule. Cette substance, plus brune sur les matériaux secs que sur ceux qui ont été conservés dans l'alcool, ne se gonfle que fort peu et ne se dissout presque pas dans l'eau chaude ; par l'absence de gonflement, elle se distingue des gommes même les moins solubles dans l'eau. M. Chevalier ayant fait la remarque que la tige fraîche laisse écouler un latex blanc qui se colore à l'air, il y a lieu de penser que la substance dont il s'agit est un produit d'oxydation d'une matière plus ou moins chargée de tanin.

En même temps que les cellules en question se différencient sous l'anneau scléreux du péricycle, d'autres se montrent avec les mêmes caractères, par groupes plus ou moins confluents, à la périphérie de la moelle, ou isolément dans le parenchyme central de cette région (fig. 1).

Un peu plus tard, l'écorce primaire, qui persiste pendant plusieurs années, présente aussi un cercle irrégulier de cellules analogues situées à quelque distance du sclérenchyme péricyclique (fig. 1 et 2). Là, elles restent pendant un certain temps moins volumineuses que dans les deux régions précédemment indiquées, et finalement elles y prennent la même apparence. Ajoutons enfin que, partout, elles ont une forme ovoïde arrondie, aussi bien sur les sections longitudinales que sur les coupes transversales.

Il existe aussi, chez d'autres Légumineuses, des cellules analogues par leur contenu à celles dont il vient d'être question dans le *Cordyla*. On sait, par exemple, que l'*Apios tuberosa* renferme un suc laiteux, que Trécul (1) a signalé également dans un *Sesbania* et dans les jeunes pousses du *Vignea glabra* et de plusieurs *Mimosa*.

« Le suc laiteux de l'*Apios*, dit cet observateur, ne contient

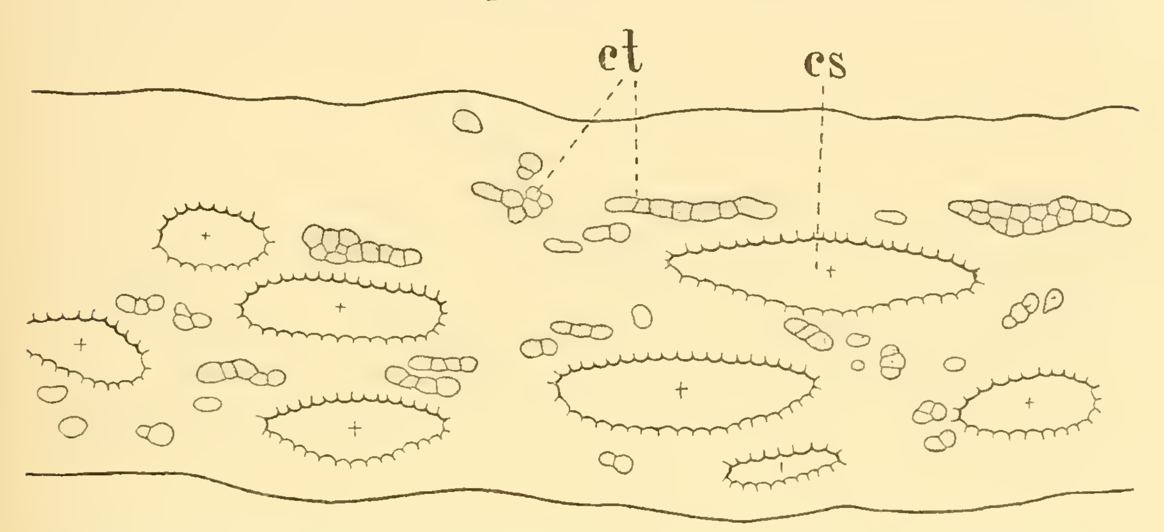


Fig. 6. — (Gr. 20) : Coupe transversale de l'écorce du fruit adulte ; *cs*, poches sécrétrices très allongées ; *ct.*, cellules tannifères.

pas de tanin, et cependant les organes qui le renferment occupent sous le liber la même place que ceux qui contiennent le suc tannifère de beaucoup d'autres Légumineuses. Le *Sesbania* a des vaisseaux (cellules) laiteux tannifères dans l'écorce externe, sous le liber et autour de la moelle ; mais, dans l'*Apios tuberosa*, le suc laiteux est seulement dans les cellules ou vaisseaux sous-libériens, tandis qu'il est seulement tannifère dans les cellules situées à la périphérie de la moelle, ainsi que dans d'autres cellules éparses au milieu de cette moelle et dans l'écorce extra-libérienne. »

2. — La feuille composée du *Cordyla* est représentée dans la fig. 3 avec les dimensions moyennes et l'aspect qu'elle offre dans les échantillons récoltés par M. Chevalier. La présence, dans le parenchyme cortical primaire de la tige, de canaux sécréteurs schizogènes à contenu oléo-résineux, devait naturel-

1. L'*Institut*, t. XXIII, p. 43, 1865.

lement se retrouver dans le parenchyme foliaire. C'est, en effet, ce que l'on constate en examinant les folioles par transparence à un faible grossissement. Chacune des petites mailles du réseau formé par les nervures renferme en général une poche sécrétrice plus ou moins grosse (fig. 4), dont le contenu se colore, mais assez faiblement, en rouge par l'orcanette. La poche a une assise unique de cellules de bordure, très nettement différenciées et très aplaties à l'âge adulte ; elle présente les mêmes caractères que ceux que j'ai indiqués ailleurs dans les feuilles des *Copaifera, Daniellia, Myroxylon,* etc. (1).

3. — Le fruit charnu est une baie pédonculée et pourvue d'une petite pointe terminale (fig. 5). La baie mesure en moyenne 6 à 7 centimètres de longueur sur 5 centimètres de largeur ; elle renferme le plus souvent trois à quatre graines, parfois jusqu'à six et quelquefois une seule. Son pédoncule a une double origine : la partie inférieure, longue d'un centimètre au plus, provient du pédicelle floral et se termine par un rebord circulaire très apparent (fig. 5, *c*), qui correspond à l'insertion du calice de la fleur ; la partie supérieure (*p*), deux ou trois fois plus longue, dérive du podogyne de l'ovaire. La baie possède une couche corticale d'environ deux millimètres d'épaisseur, distincte de la pulpe sous-jacente plus épaisse, dans laquelle les graines sont plongées.

Cette couche corticale, dont la fig. 6 représente une coupe transversale, renferme de nombreuses et grandes poches sécrétrices (*cs*), dont la longueur dépasse fréquemment 1 centimètre. On y retrouve en outre les nombreuses cellules tannifères (*ct*) à contenu rougeâtre signalées précédemment dans l'écorce et la moelle de la tige. Elles s'y montrent isolées ou groupées en nombre variable dans toute l'épaisseur de la couche corticale. Quant à la pulpe sous-jacente, elle contient également des cellules de même nature, mais pas de poches sécrétrices.

4. — La graine du *Cordyla*, dont on a invoqué les caractères pour établir la position systématique de la plante, ne paraît pourtant avoir été examinée de près par aucun auteur ; autre-

1. L'échantillon de *Cordyla*, conservé dans l'herbier du Muséum et représenté seulement par un jeune rameau portant des feuilles encore jeunes, m'a présenté identiquement les mêmes caractères de structure pour la tige et la feuille.

ment on ne s'expliquerait guère les méprises auxquelles elle a donné lieu.

Les sections longitudinales des fruits, qui sont représentées dans la fig. 5, coupent chaque graine perpendiculairement à son plan de symétrie, séparant les deux cotylédons; mais comme elles ne sont pas tout à fait médianes, l'axe embryonnaire ne s'y trouve pas visible. En examinant une graine isolée, on se rend facilement compte de sa structure. Chacun des cotylédons

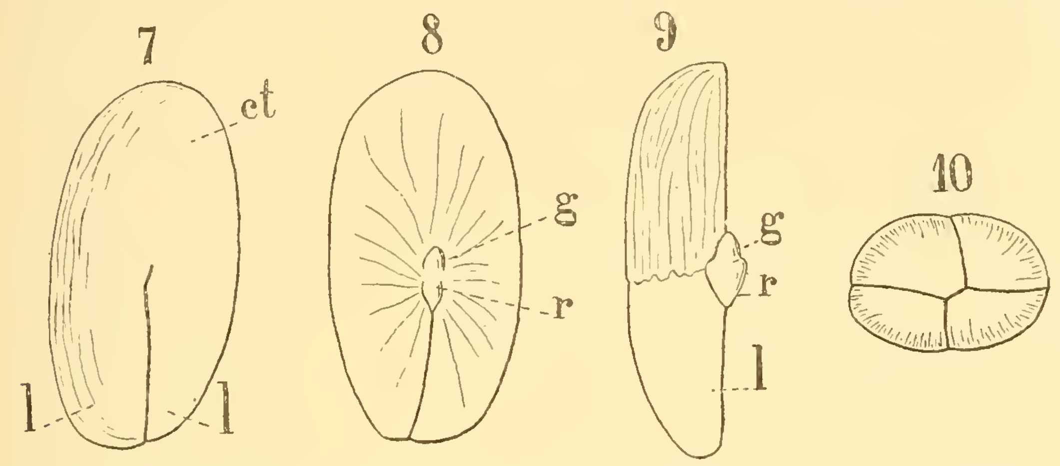


Fig. 7 à 10. — (Grandeur naturelle) : Fig. 7. Graine vue par la face dorsale de l'un des cotylédons; *ct*, partie supérieure indivise du cotylédon; *l*, *l*, les deux lobes récurrents du même cotylédon. — Fig. 8. Un cotylédon vu par sa face interne; *g*, gemmule; *r*, radicule. — Fig. 9. Un cotylédon vu par le côté et auquel on a enlevé l'un des lobes récurrents afin de montrer la radicule. — Fig. 10. Les quatre lobes récurrents des deux cotylédons vus par la base de la graine.

offre en moyenne 3 centimètres 1/2 de longueur sur 1 centimètre 1/2 de largeur. Vu par sa face dorsale (fig. 7), il présente l'aspect d'une masse charnue dont la moitié supérieure est entière (*ct*), tandis que la moitié inférieure est au contraire divisée en deux lobes égaux (*ll*). Il résulte de cette bipartition de la moitié inférieure des cotylédons que la graine entière, à la base, se compose de quatre lobes accolés (fig. 10). Si l'on observe la face ventrale du cotylédon, on voit que l'axe embryonnaire est situé au milieu de sa longueur, à l'endroit où se termine la ligne de séparation des deux lobes récurrents (fig. 8). La radicule et la tigelle, avec sa gemmule, mesurent ensemble 6 à 7 millimètres de longueur seulement. Elles sont donc entièrement cachées au centre de la graine. Si l'on regarde un cotylédon par le côté, comme dans la fig. 9, après avoir enlevé l'un de ses deux lobes récurrents, de façon à apercevoir la radicule tout entière, on remarque que celle-ci apparaît plus large que dans la fig. 8,

parce qu'elle est sensiblement aplatie perpendiculairement au plan de symétrie de la graine et comprimée entre les lobes cotylédonaires récurrents.

Dans tous les organes de cette graine charnue, on retrouve des poches sécrétrices schizogènes. Le développement de celles-ci est surtout remarquable dans la radicule, où elles affectent un caractère spécial. On remarque, en effet, sur toutes les sections longitudinales (dans la fig. 11, la section passe par le plus grand diamètre transversal de la radicule), de longues cavités (*PS*) à contenu oléo-résineux réparties assez uniformément dans le parenchyme cortical; il n'y en a pas dans le cylindre central. Vers le sommet de la radicule, elles s'avancent jusqu'au niveau du méristème terminal, pour s'étendre de là, en direction à peu près rectiligne, jusqu'à la base de l'organe et même dans la région corticale de la tigelle. Ces cavités, relativement très larges et surtout très allongées, proviennent de la fusion de poches sécrétrices superposées en file; on observe encore à leur pourtour les restes des cloisons cellulaires qui les séparaient les unes des autres à l'origine. Elles sont pourvues d'une assise de cellules de bordure très aplaties qui ne pouvait être représentées dans la fig. 11 en raison du faible grossissement de cette dernière.

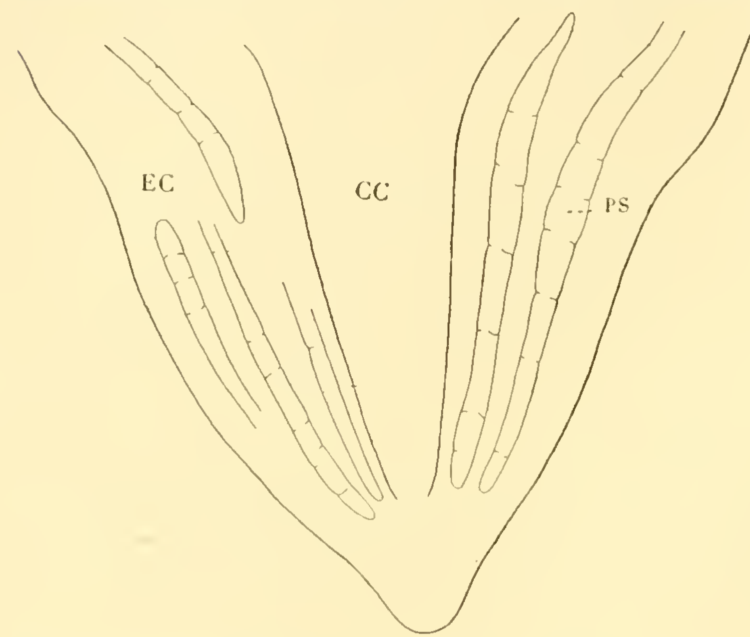


Fig. 11. — (Gr. 10) : Coupe longitudinale de la radicule dans son plan le plus large; *EC*, écorce; *CC*, cylindre central; *PS*, poches sécrétrices fusionnées.

La tigelle renferme également un assez grand nombre de poches sécrétrices dans son écorce, et, dans les folioles de la gemmule, elles sont très volumineuses. En outre il existe déjà dans la région péricyclique de la tigelle, des cellures tannifères isolées ou accolées en nombre variable.

Dans toute l'épaisseur du cotylédon on rencontre aussi des poches sécrétrices (fig. 12, *PS*). Plus nombreuses au voisinage des surfaces épidermiques *(FS* et *FI)* que dans le parenchyme central, elles sont pour la plupart isolées, arrondies ou ovoïdes, ou bien encore accolées au nombre de deux, trois ou quatre, et alors plus ou moins fusionnées ensemble et formant des cavités allongées, dont le plus grand diamètre est sensiblement longitudinal près des épidermes inférieur ou supérieur, oblique ou même transversal dans la région centrale du tissu cotylédonaire. Quant aux cellules tannifères, elles n'existent pas dans les cotylédons.



Fig. 12. — (Gr. 15) : Coupe transversale d'une partie de cotylédon ; *FS*, face supérieure ; *FI*, face inférieure ; *PS*, poches sécrétrices. Les nervures n'ont pas été représentées.

Ajoutons enfin, pour achever cette courte description de la graine, que, contrairement aux indications de plusieurs observateurs, celle-ci ne doit pas être considérée comme pourvue d'un albumen. Son tégument, qui adhère à la pulpe du fruit, est peu épais et formé de deux couches distinctes : l'une extérieure colorée, comprenant deux assises de cellules à contenu brun-noirâtre et à membranes moins épaissies que celles de la couche périphérique des graines de la plupart des Légumineuses ; l'autre intérieure incolore, constituée par un certain nombre d'assises cellulaires vides et aplaties.

Sous ce tégument se trouve une pellicule mince appliquée directement sur les cotylédons et formée simplement par des membranes comprimées représentant les vestiges de l'albumen

primitif, dont le contenu cellulaire a été résorbé pendant le développement de l'embryon. Une semblable pellicule ne saurait être regardée comme un albumen persistant dans la graine mûre.

Les caractères que nous venons d'indiquer relativement à la morphologie externe de la graine du *Cordyla* sont tout différents de ceux qui lui ont été attribués jusqu'ici. Les auteurs de la flore de Sénégambie, dans la diagnose de leur genre *Calycandra*, puis Bentham et Hooker, et après eux Baillon, assignent à cette graine un « albumen mince » et « une radicule infléchie ». Nous venons de voir ce qu'il faut penser de la présence de l'albumen. Quant à la radicule, il est difficile de s'expliquer comment ces botanistes ont pu lui trouver une pareille disposition. Mais il est vrai aussi qu'ils n'ont pas davantage remarqué la conformation peu ordinaire des cotylédons. Qu'il nous suffise donc de constater que, la radicule du *Cordyla* étant très courte et nullement infléchie, ce caractère ne saurait être invoqué, comme il l'a été par Bentham et Hooker, pour laisser la plante parmi les Papilionacées.

Ce n'est pas à dire pourtant que, chez les Papilionacées, l'embryon présente toujours une radicule courbe et que, par contre, celle-ci soit constamment droite chez les Cæsalpiniées. La radicule, en effet, est droite et très courte dans diverses Papilionacées : *Cicer, Arachis, Voandzeia,* les Geoffréinées et quelques Sophorées. Ailleurs, l'embryon, dans cette sous-famille, au lieu d'être pleurorhizé, comme c'est la règle, est notorhizé, par exemple dans certaines espèces de *Trigonella, Melilotus,* et parfois encore on trouve des termes de passage entre les deux cas (1). Chez les Cæsalpiniées, les *Bauhinia* ont au contraire une radicule un peu courbe. Toutefois, on peut dire que, dans cette dernière sous-famille, le caractère essentiel de la radicule est d'être droite et cachée par les cotylédons. Or, il est peu de Cæsalpiniées qui présentent ce caractère à un degré aussi prononcé que le *Cordyla*.

Nous pensons donc que les observations précédentes contribueront à fixer exactement la place que cette plante doit occuper dans la classification, en même temps qu'elles feront connaître la nature et la répartition des organes sécréteurs dont elle est pourvue.

1. Taubert, in Engler et Prantl, *Die natürlich. Planzenf.*, Légumineuses, p. 95.

FILICES CADIERIANAE

Par **H. CHRIST** (Bâle)

APPENDICE.

Un nouvel envoi du Père Cadière contient les espèces suivantes :

118. **Blechnum serrulatum** Rich. Act. Soc. Nat. Paris I 114.

Hab. Mi Huijen (Thua Thien). N° 153.

Espèce remarquable par sa dispersion à travers l'Amérique chaude, de la Floride au Sud du Brésil, la région Malaise et l'Australie.

119. **Meniscium simplex** Hook.

Hab. Thanh Than (Thua Thien). N° 151.

Ar. geog. Chine méridionale, Formose.

120. **Trichomanes humile** Forst.

Hab. Thanh Than, rochers. N° 145.

Ar. geog. Région Malaise.

121. **Gymnopteris Linnaeana** Fée Acrostich. 87. Tab. 47, 2, *Leptochilus.*

Feuilles un peu plus larges que dans la plante de Luzon l. Loher, mais cadrant bien du reste avec la figure de Hooker Icon. II 26. Les nervilles libres ne manquent pas absolument, mais sont très rares. Pointe de la fronde prolifère.

Hab. Thanh Than. N° 149.

Ar. geog. Archipel Malais : Java, Bornéo, Philippines. Nouveau pour le continent.

122. **Polypodium** (Selliguea) **podopterum** n. sp.

Nouvelle forme très marquée de ce groupe si riche et si variable en Annam, se distinguant des autres par son tissu coriace, sa fronde hastée trifide largement décurrente, son rhizome grimpant.

Rhizomate scandente pennae anserinae crassitie nodoso nigro, apice squamis subulatis nigris brevibus rigidis munito, foliis remotis, stipite foliorum sterilium 4 ad 8 cent. fertilium 10 ad 15 cent. longo, rufo,

fere ad basin alato. Lamina versus basin valde lateque decurrente, sive simplici 10 ad 12 cent. longa 3 ad 4 cent. lata, acuminata, oblonga, sive trifida 12 cent. longa 15 aut 20 cent. lata lobo centrali 3 1/2 cent. lato acuminato duobusque lobis 2 1/2 cent. latis similibus recte patentibus parte basali laminæ 2 cent. longa et lata indivisa, sinubus apertis rotundatis. Margine valde undulato, aliter integro, costis manifestis, nervis suboccultis tenuibus flexuosis vix ad marginem protensis 1/2 cent. distantibus, obliquis, areolis magnis, minores nervulosque numerosos liberos furcatos includentibus. Soris numerosis (ca. 33 utroque costae latere) obliquis, ochraceis, linearibus, vix 1 mill. latis 2 cent. longis, a costa fere ad marginem protensis, raro interruptis. Colore luteo-virente, textura coriacea.

Hab. Thanh Than (Thua Thien), sous bois. Févr. 1905. N° 148, n°s 102-108, n°s 45 et 45 ter.

Le Père Cadière ajoute : « Trait d'union entre *P. Hamiltonianum* (Hook.) d'une part et *P. ampelideum* n. sp. d'autre part. »

Sans les sores allongés, ce serait un *Pleopeltis* voisin de *P. pteropus* Blume.

123. **Gymnopteris** (Leptochilus) **Cadieri** n. sp.

Voisin de *G. subrepanda* J. Sm. Bot. Journ. 3.403, mais plus mince, tissu et nervation différents.

Rhizomate repente crasso, cum basi stipitum squamis atro-brunneis subulatis rigidis vestito, foliis subfasciculatis, stipite 25 cent. longo lucido-rufo sulcato pennae corvinae crassitie, fronde deltoidea 30 cent. longa 25 cent. lata, pinnata, pinna terminali pinnisque utroque latere racheos tribus similibus fere sessilibus nec adnatis, confertis, 16 cent. longis 4 cent. latis basi ovato-rotundatis oblongis acuminatis, apice interdum producto gemmulamque minimam ferente, faciebus glabris, margine integro sed undulato-repandulo, textura coriacea, colore atro-virente, costa tenui manifesta, nervis tenuibus patentibus rectis usque ad marginem protensis 6 mill. distantibus, nervulis 5 inter costam et marginem, convexo-arcuatis, areolam duosque nervulos liberos clavatos areolam coronantes includentibus.

Lamina fertili 15 cent. longa longius stipitata, stipite 40 cent. longo 11 pinnis alternis remotis oblongis 5 cent. longis 2/3 cent. latis obtusis omnino sporangiis brunneis tectis.

Le *G. subrepanda*, qui est une espèce de l'Archipel et de la presqu'île Malaise, est plus fort dans toutes ses parties; les pinnae, du double plus grandes et plus nombreuses, sont écar-

tées, herbacées, atténuées et non arrondies à la base, et les nervilles qui couronnent l'aréole de chaque compartiment transversal ne sont que rarement libres, mais touchent l'archet supérieur.

Hab. Thanh Than (Thua Thien), grandes forêts, bord des torrents. Févr. 1905. N° 146.

Contribution
A L'ÉTUDE ANATOMIQUE DES PLANTES A GUTTA-PERCHA ET D'AUTRES SAPOTACÉES

Par **A. CHARLIER**

I. — Historique

Nous ne retracerons pas ici l'histoire de la gutta-percha ; nous ne parlerons pas non plus de sa composition et de ses propriétés, le nombre de publications parues sur ce sujet étant déjà très considérable. Ces questions sont d'ailleurs bien traitées dans la thèse de Grélot (1), et les renseignements complémentaires que l'on trouve dans les ouvrages de Jumelle (2) en donnent une mise au point largement suffisante. Nous laisserons également de côté la classification encore fort imparfaite et qui fait actuellement, de la part de Pierre, l'objet de recherches persévérantes. Nous nous contenterons donc de rappeler les travaux antérieurs qui se rapportent exclusivement à l'anatomie des Sapotacées.

En 1876, Möller (3) étudie la structure du bois de l'*Imbricaria maxima* Poir. et du *Sideroxylon cinereum* Lam. ; mais c'est à K. Wilhelm et à son maître de Bary (4) que sont dues les premières observations des laticifères de cette famille. Leurs recherches portaient sur le *Bumelia tenax* Willd., le *Sideroxylon Mastichodendron* Jacq. et l'*Isonandra Gutta* Hook. Nous croyons devoir citer le passage consacré par de Bary (5)

1. Grélot, *Origine botanique des Caoutchoucs et de la Gutta-percha* (Thèse d'Agrégation, Paris, 168-270, 1899).
2. Jumelle, *Les plantes à Caoutchouc et à Gutta* (A. Challamel, Paris, 125-173, 1898 et 445-532, 1903).
3. Möller, *Holzanat.* (Denkschr. Wiener Akad., 62-63 bsw 358, 1876.)
4. De Bary, *Vergleichende Anatomie* (158-160, 1877).
5. De Bary, *Vergleichende Anatomie*, p. 158.

à ces organes secréteurs, car sa description a été adoptée dans la suite par de nombreux auteurs et on peut la retrouver dans des ouvrages classiques comme, en particulier, celui de Van Tieghem : « Le latex, dit de Bary, se trouve dans des utricules complètement fermées qui sont constamment entourées d'éléments parenchymateux et se distinguent essentiellement de ceux-ci par leur contenu. Cela est littéralement vrai pour l'écorce interne : les laticifères y possèdent exactement la forme et la grosseur des cellules parenchymateuses voisines. Dans l'écorce externe et la moelle, les laticifères se distinguent en outre par leur longueur et leur largeur considérables et par leur disposition en files qui courent dans la direction longitudinale de la plante et se laissent suivre jusqu'au voisinage du point végétatif. Dans ces régions, les séries d'utricules à latex sont donc placées perpendiculairement dans le sens radial et tangentiel, au moins dans les parties jeunes de la tige, où elles s'augmentent constamment par l'apport de nouveaux éléments venus du méristème du sommet. A mesure que les rangées montent dans la tige, leur disposition primitivement parallèle est troublée par l'accroissement du parenchyme voisin. Il en résulte qu'ils se déplacent et se courbent, mais leur disposition en rangées distinctes persiste toujours nettement et nous n'avons jamais observé dans la plante vivante de fusion entre deux tubes voisins. Même dans l'écorce interne, dans la partie criblée des faisceaux vasculaires, une fusion entre des tubes laticifères placés côte à côte ou se touchant par leurs extrémités n'a jamais été démontrée avec certitude... La membrane a partout la même épaisseur qui est ordinairement faible. Seulement, dans les laticifères de l'écorce interne, on peut observer qu'à certains endroits, ces parois sont élargies, gonflées, de forme légèrement convexe... Dans le pétiole, la structure est la même. Dans la feuille, les laticifères accompagnent les nervures ou bien sont disséminés dans le parenchyme et reconnaissables à leur notable grosseur... Ceux de la moelle qui n'ont pas été examinés de plus près sont semblables à ceux de l'écorce externe. »

(A suivre.)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 7. JUILLET 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

CONTRIBUTION
A L'ÉTUDE ANATOMIQUE DES PLANTES A GUTTA-PERCHA ET D'AUTRES SAPOTACÉES

(*Suite*)

Par **A. CHARLIER**

Viennent ensuite un travail de MOLISCH (1) où sont décrites les ponctuations du bois de quelques Sapotacées, et un autre de MÖLLER (2), qui montrent que le périderme de la tige prend généralement naissance dans l'assise sous-épidermique. En 1882 également et dans le cours des années suivantes, RADLKOFER (3) publie diverses observations concernant surtout la structure de la graine, considérée principalement dans ses rapports avec la classification.

En 1885, VESQUE (4) étudie l'anatomie de la feuille et particulièrement les poils, les stomates et les cristaux, ainsi que la disposition des faisceaux dans le pétiole. Il donne des résultats très généraux, car il n'est pas sûr de la détermination des espèces étudiées. « Aucun caractère anatomique rationnel, dit-il, ne peut servir à définir un genre, mais toutes les espèces sont déterminables par leur structure anatomique. » En ce qui concerne les laticifères, il s'en rapporte à DE BARY, et ajoute cependant que « les cloisons transversales semblent percées et laissent sur les parois du tube laticifère, un anneau fortement

1. MOLISCH, *Vergl. Anat. d. Holzes d. Ebenac.*, etc. (Sitz-Ber. Wiener Akad., LXIII, Abt., 1, p. 54 sqq., 1879).
2. MÖLLER, *Rindeanatomie* (192-200, 1882).
3. RADLKOFER, in Sitz-Ber. Münch. Akad., 1882, p. 265 sqq., und 1884, p. 397 u. 437 sqq., 1888, p. 405 sqq., und 1889, p. 265 sqq.
4. VESQUE, *Caractères des principales familles gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille* (Ann. Sc. nat., 7e série, 1, 1885).

saillant terminé en lame de couteau vers l'intérieur; mais il est fort possible que la rupture ne s'opère qu'au moment où on fait la coupe, par suite de la pression considérable que le parenchyme environnant exerce sur le laticifère ».

HECKEL (1), recherchant parmi les Sapotacées un nouvel arbre susceptible de remplacer l'*Isonandra Gutta* Hook., menacé rapidement de disparition, propose le *Bassia Parkii* G. Don dont il décrit la structure anatomique.

En 1885 également, SOLEREDER (2) confirme les résultats obtenus par MÖLLER et MOLISCH à propos de la structure du corps ligneux et étudie les laticifères des *Bassia longifolia* L., *Isonandra lanceolata* Thw. et *Payena hispida,* qu'il trouve semblables à ceux décrits par DE BARY.

DEHMEL (3), en 1889, applique la méthode de Schultze à l'examen des laticifères des *Dichopsis obovata* Clarke et *Payena Maingayi* Clarke et les résultats de ses observations concordent encore avec ceux de DE BARY.

La même année, DOULIOT (4) n'étudie que le périderme et constate qu' « il se forme dans les plus jeunes entre-nœuds (*Achras, Lucuma*) ou plus tard, parfois même seulement dans la deuxième période de la végétation, aux dépens de la plus externe des cellules de l'écorce primaire (*Achras, Lucuma*) ou des suivantes jusqu'à la quatrième (*Sapota*) ».

Un des travaux les plus importants relatifs à l'anatomie de cette famille est dû à HOLLE (5), en 1892. Cet auteur, dont les recherches ont porté sur un grand nombre d'espèces, ne s'est occupé que de la feuille et voici les principaux résultats auxquels il est arrivé : on reconnaîtra sûrement une Sapotacée et on pourra du même coup éliminer de cette famille toute plante qui n'y appartient pas, grâce à la présence : « 1° des poils unicellulaires à deux bras ; 2° des laticifères spéciaux décrits par DE BARY, qui renferment, avec la gutta et des résines, de

1. HECKEL, *Sur un nouvel arbre à gutta-percha* (C. R. Ac. Sc., C, p. 1238, 1885, et La Nature, XXV, 325 et 405, 1885).
2. SOLEREDER, *Holzstructur*, München, p. 167, 1885.
3. DEHMEL, *Beiträge zur Kenntniss der Milchsaft-Behälter der Pflanzen,* Erlangen, 30-32, 1889.
4. DOULIOT, *Recherches sur le périderme* (Ann. Sc. nat., 7e série, X, p. 375, 1889).
5. HOLLE, *Ueber den anatomischen Bau des Blattes in der Familie der Sapotaceen,* etc. (Diss. Erlangen, 59 p. und 1. Taf. 1892).

l'oxalate de chaux; 3° des « *kautschukkörper* » qui se trouvent dans toutes les cellules du mésophylle, mais surtout dans le tissu palissadique. » La première observation de ces masses semblables à du caoutchouc est d'ailleurs due à son maître, RADLKOFER.

En 1892, POMRENCKE (1) confirme les observations de SOLEREDER sur l'anatomie du bois.

L'année suivante, alors que TSCHIRCH étudie de son côté la composition chimique de la gutta-percha, son élève OESTERLE (2) décrit les laticifères des *Palaquium Gutta* Burck, *P. Treubii* Burck et *Payena Leerii* Burck, et arrive à une conclusion assez inattendue. « Dans la tige, dit cet auteur, les laticifères qui se rencontrent non seulement dans l'écorce primaire et secondaire, mais aussi abondamment dans la moelle, passent de la tige dans la nervure médiane de la feuille, puis dans le limbe où ils se terminent aveuglément dans le tissu palissadique et le tissu lacuneux; ils sont inarticulés et appartiennent au même groupe que ceux des Euphorbiacées, Urticacées, Apocynées, Asclépiadacées. »

En 1894, LEWSCHINE (3), dans une monographie très détaillée des *Palaquium Gutta* Burck et *P. Treubii* Burck, en décrit minutieusement tous les éléments. D'après lui, les laticifères renferment, outre la gutta et les résines, de l'oxalate de chaux en poussière dissimulé dans le latex, ou « cryptoxalate de chaux », et ils communiquent les uns avec les autres par suite de la désorganisation des parois, horizontales pour ceux de l'écorce primaire, verticales pour ceux de l'écorce secondaire. Ceux de la moelle ont des parois ponctuées.

CHIMANI (4), en 1895, après un long et consciencieux exposé des recherches qui ont été faites sur les laticifères en général, nous donne les résultats de celles qu'il a entreprises spécialement sur les laticifères à gutta et les laticifères à caoutchouc.

1. POMRENCKE, in Arb. bot. Gart. Breslau, 47-49, 1892.
2. OESTERLE, *Pharmakognostiche Studien über Gutta-Percha.* (Diss. Berne, 40-50, 1893.)
3. LEWSCHINE, *Palaquium Gutta* Burck et *P. Treubii* Burck (en russe). Thèse, Moscou, 53 p. et 5 planches, 1894.
4. CHIMANI, *Untersuchungen über Bau und Anordnung der Milchröhren mit besonderer Berücksichtigung der Gutta-Percha und Kautschuk liefernden Pflanzen.* (Bot. Centralblatt, LXI, p. 305 sqq., 1895.)

Il opère sur le même matériel d'herbier que OESTERLE et colore le latex par un réactif qu'il prépare en épuisant par l'acide acétique un extrait d'orcanette repris préalablement par l'éther. Les treize espèces étudiées appartiennent aux genres *Palaquium, Payena, Bassia, Achras, Sideroxylon, Mimusops*. Il s'étend complaisamment sur la description des caractères physiques du latex de ces plantes, caractères éminemment variables, mais en revanche est très bref sur l'anatomie propre des laticifères. Il conteste la présence des anastomoses observées par LEWSCHINE et celle de l'oxalate de chaux. Enfin, il dit que ces cellules à latex ont des extrémités en forme de massue qui ne se retrouvent pas dans les autres familles et sont typiques pour les genres *Palaquium* et *Payena*.

ENGLER (1), en 1897, donne une classification des Sapotacées, mais les caractères anatomiques qui l'accompagnent ne nous apprennent rien de nouveau.

En 1898, REMPEL (2) publie sur le *Payena Leerii* Benth. et Hook., une étude absolument comparable à celle de LEWSCHINE sur le *Palaquium Gutta* Burck. Il arrive d'ailleurs aux mêmes résultats.

L'année suivante, GRÉLOT (3), pour le *Palaquium Gutta* Burck et le *Payena Leerii* Burck, confirme l'exactitude des descriptions de LEWSCHINE et de REMPEL, mais déclare n'avoir pas eu la bonne fortune de trouver des anastomoses latérales entre les cellules à latex.

Depuis cette date, malgré les contradictions que nous venons de signaler sur des points essentiels, il n'y a plus, pour ainsi dire, de travaux originaux sur cette question. OBACH (4), décrivant la coupe du *P. Gutta* Burck, ne nous apprend rien d'intéressant. SOLEREDER (5), en 1899, se contente de résumer les connaissances qui découlent des précédents mémoires. Enfin, en

1. ENGLER et PRANTL, *Die natürlichen Pflanzenfamilien* (IV-1, 126-153, 1897 et Nachträge zu Teil II-IV, 271-280, 1897).
2. REMPEL, *Payena Leerii* Benth-Hooker *et sa gutta-percha*. Thèse, Moscou, 1898 (en russe).
3. GRÉLOT, loc cit., p. 242.
4. OBACH, *Die Gutta-Percha* (1899. 9-10, Dresden-Blasewitz).
5. SOLEREDER, *Systematische Anatomie der Dicotyledonen* (1899, p. 578-582).

1904, Engler (1) fait précéder un important travail de systématique sur les Sapotacées africaines de quelques descriptions anatomiques où il se montre d'accord avec Holle.

II. — PLAN. MÉTHODE

Les espèces que nous avons étudiées, au nombre d'une quarantaine environ, appartiennent à onze genres différents : *Palaquium, Payena, Achras, Sideroxylon, Bumelia, Hormogyne, Bassia, Argania, Lucuma, Chrysophyllum, Mimusops.*

Au lieu de la description par espèces, nous avons préféré la description par organes, qui permet de mieux mettre en évidence les différences qui peuvent se présenter dans la structure de l'appareil laticifère. C'est pourquoi nous aurons, successivement, un chapitre sur la racine, un autre sur la tige, un troisième sur la feuille, un quatrième forcément restreint, car nos matériaux étaient peu abondants, ayant trait à la fleur, au fruit et à la graine. Enfin, dans un dernier chapitre, nous synthétiserons les connaissances anatomiques anciennes et celles que nous aurons pu fournir, afin de présenter, dans un résumé aussi concis que possible, l'état actuel de la question.

C'est dans l'axe, par des coupes transversales d'une part, longitudinales, radiales ou tangentielles d'autre part, dans la feuille, par des coupes tangentielles parallèles à l'épiderme, faites après inclusion au collodion, que nous sommes arrivé à pénétrer la structure intime du laticifère. D'une façon générale, le latex persiste dans ces organes, la coupe une fois faite, et dans les bonnes espèces même après le traitement à l'hypochlorite de soude. On peut ainsi, en colorant ce latex, soit par l'orcanette acétique (2), soit par l'orcanette chloral, soit enfin par le sudan, arriver à obtenir une vue d'ensemble du réseau laticifère. En particulier pour la feuille, il a été facile, sur de petits fragments abandonnés quelque temps dans l'eau de Javel,

1. Engler, *Monographieen Afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen* (viii, Sapotaceae, 2-5, Leipzig, 1904).

2. L. Guignard, 1° *Recherches sur la localisation des principes actifs des Crucifères.* (Journ. de Botanique, iv, 1890, p. 447, note.)

2° *Emploi de l'hydrate de chloral pour dissoudre la matière colorante de l'orcanette et le sudan.* (Journ. de Botanique, xviii, 14-17, 1904.)

puis soigneusement lavés à l'eau acétique pour enlever toute trace d'alcalinité, de colorer directement en masse les laticifères par l'un quelconque des réactifs mentionnés ci-dessus. Le temps d'immersion dans l'hypochlorite est variable avec l'épaisseur de la feuille considérée; vingt-quatre heures suffiront la plupart du temps, tandis que, parfois, plusieurs jours sont nécessaires, dans le cas des *Palaquium* par exemple. Ajoutons que si, pour ces derniers, on peut sans inconvénient employer l'eau de Javel concentrée du commerce, il est au contraire prudent de la diluer pour les espèces dont le latex manque de consistance. On arrive ainsi à obtenir de très jolies préparations qui, montées dans la glycérine gélatinée, se conservent plusieurs mois et permettent ainsi de se rendre compte directement de la richesse en latex des feuilles examinées.

Pour étudier les détails de la structure anatomique, tels que la nature des parois des laticifères, la présence ou l'absence des anastomoses, le latex est souvent une gêne. On s'en débarrasse aisément en traitant les coupes par du chloroforme qui dissout le latex. Après avoir ensuite éclairci ces coupes à l'hypochlorite, leur traitement au vert d'iode, puis au carmin aluné, est un procédé qui nous a toujours donné des résulats aussi satisfaisants que nous pouvions le désirer. Le brun Bismarck et l'hématoxyline de Delafield colorent également bien, au même titre que le carmin, la membrane du laticifère et il n'est pas besoin de chercher une autre technique. Nous ajouterons seulement pour terminer, qu'il est inutile de faire passer les coupes dans du chloroforme, quand on veut les monter au baume du Canada, car le xylol a le même pouvoir dissolvant vis-à-vis de la gutta.

III. — STRUCTURE ANATOMIQUE DE LA RACINE

L'étude de la racine des Sapotacées a été presque complètement délaissée par les différents auteurs qui se sont occupés de l'anatomie de cette famille. SOLEREDER (1), qui résume nos connaissances sur ce sujet, n'en fait pas mention, et plus récemment ENGLER (2), dans sa Monographie des Sapotacées africaines,

1. SOLEREDER, *Systematische Anatomie*, 1899, 578-582.
2. ENGLER, *loc. cit.*, p. 4.

semble méconnaître la présence et l'importance des laticifères dans les racines de ces plantes, quand il dit que « l'un des caractères des Sapotacées réside dans la présence des cellules à latex que l'on rencontre par groupes dans les feuilles et les tiges ». Chimani (1), seul, a décrit une coupe pratiquée dans l'axe hypocotylé d'un embryon de 11 cent. de long de *Payena Suringiana* (probablement plutôt *P. Suringariana* Burck). D'après ses observations, il existerait, « dans une zone mal délimitée par l'endoderme et par endroits par le liège péricambial, des laticifères de forme allongée, vraisemblablement oblitérés et remplis par un suc coagulé présentant des grumeaux jaunâtres... Dans le tissu lâche de l'écorce primaire, on trouve encore, par ci par là, des laticifères oblitérés, facilement reconnaissables à leur contenu ».

Nous prendrons comme type de notre étude le *Palaquium Gutta* Burck; c'est, en effet, l'arbre à gutta par excellence, le premier qui ait été découvert (2) et celui qui, d'après W. Burck (3), auteur compétent en la matière, donne le meilleur produit. Bien que n'ayant pas eu à notre disposition la racine à tous ses stades de développement, les matériaux que nous avons pu rassembler, provenant des serres de l'École de Pharmacie et du jardin de Buitenzorg, nous ont permis cependant de faire de cet organe une étude suffisamment complète.

1. Chimani. *loc. cit.*, Bot. Centralblatt, 1895, p. 421.

2. D'après Jumelle (*Plantes à Caoutchouc et à Gutta*, 1898) et Grélot (*Origine botanique des Caoutchouc et Gutta-percha*, 1899) la gutta était, depuis plusieurs siècles déjà, utilisée dans la presqu'île de Malacca, dans l'île de Sumatra et à Bornéo quand, en 1843, deux médecins anglais, le D[r] Montgomerie et le D[r] José d'Almeida, la firent connaître à Londres. Mais l'arbre producteur de cette gutta ne fut découvert qu'à la fin de 1846 par Thomas Lobb dans les ravins de la forêt de Bœkit-Timah, dans l'île de Singapoure. Cet arbre, appelé en 1847 *Isonandra Gutta* par W. Hooker, n'était autre que le *Palaquium Gutta* Burck. Il était localisé exclusivement dans cette région, d'où il disparut rapidement par suite des procédés primitifs d'exploitation et de la consommation toujours croissante de la gutta. Sérullas, en 1887, l'aurait retrouvé dans la même contrée où Lobb avait signalé sa présence. C'est du moins ce que rapportent Jumelle en 1898 (p. 171) et Grélot (p. 189). En 1901, Jumelle (Cultures coloniales, p. 177) affirme après M. Ledeboer que le *P. Gutta* est l'espèce encore principalement exploitée dans la péninsule malaise, mais, en 1903, le même auteur, revenant sur cette question et s'appuyant sur les observations de MM. Ridley et van Romburgh attribue au *P. oblongifolium* Burck les exemplaires retrouvés par Sérullas; de sorte que le *P. Gutta* Burck n'existerait plus à l'état spontané, et ne se rencontrerait plus que dans les plantations de Java.

3. Burck, *Sur les Sapotacées des Indes Néerlandaises et les origines botaniques de la Gutta-percha.* (Ann. Jard. bot. Buitenzorg, v, 1886.)

Genre **Palaquium**.

P. Gutta Burck.

Structure primaire. — Cette structure peut être observée dans une racine présentant 1 millimètre de diamètre (fig. 1). Le parenchyme cortical très développé est formé de cellules peu différentes les unes des autres; celles de l'assise externe seules, sont polygonales, régulières, à paroi se colorant par le vert d'iode; elles correspondent à l'assise pilifère. L'endoderme est très facilement reconnaissable à ses cadres subérifiés. Il entoure un cylindre central où sont différenciés six faisceaux ligneux alternant avec autant de faisceaux libériens. Le péricycle comprend 2 à 3 assises de cellules et le reste du cylindre central est occupé par un parenchyme de petites cellules à membrane encore cellulosique.

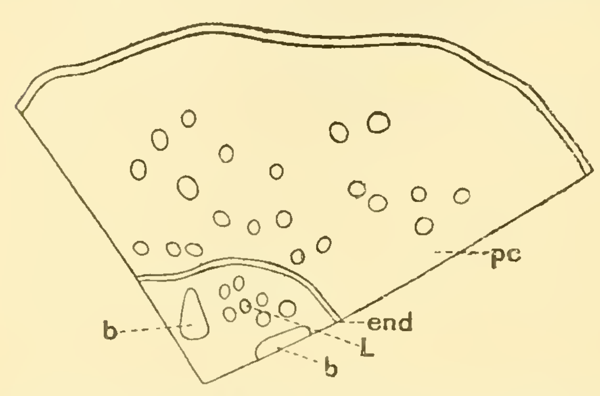


Fig. 1. — *Palaquium Gutta*. Coupe transversale de la racine primaire (demi-schématique); *pc*, parenchyme cortical; *end*, endoderme; *b*, faisceaux du bois; *L*, laticifères libériens. Gr.: 42.

Dans cette racine, les laticifères sont déjà très nombreux. On les trouve : 1° dans le parenchyme cortical, répartis sans ordre apparent de l'assise pilifère à l'endoderme; 2° dans la région libérienne, au nombre de 6 à 8 dans chacun des espaces triangulaires délimités par les tubes criblés d'une part, les faisceaux ligneux d'autre part. Leur contenu est déjà assez cohérent pour n'être pas détruit par l'hypochlorite; il a un aspect gris blanchâtre, réfringent, et se colore par l'orcanette.

Dans le parenchyme cortical les cellules laticifères, sur les coupes transversales, ne se différencient des cellules voisines que par ce contenu, tandis que dans le cylindre central, elles sont en outre facilement reconnaissables à leurs grandes dimensions.

Structure secondaire. — L'assise génératrice libéro-ligneuse apparaît avant l'assise subéro-phellodermique et on peut déjà

l'observer dans une racine de 2 mm. 5 de diamètre. Par suite du fonctionnement de l'assise génératrice interne, le bois forme maintenant une masse compacte dans laquelle les faisceaux primaires légèrement saillants sont réunis par du bois secondaire qui renferme dans son parenchyme des vaisseaux et des fibres. Tout le tissu central s'est complètement lignifié (fig. 2).

D'autre part, le liber secondaire s'est disposé comme le bois en assises régulières et continues dont les laticifères occupent la plus grande partie ; mais, sous la poussée des nouveaux éléments, les tubes criblés primaires qui les coiffaient en quelque sorte, ont été écrasés contre les cellules du péricycle : ils sont en voie de régression et ne vont pas tarder à disparaître.

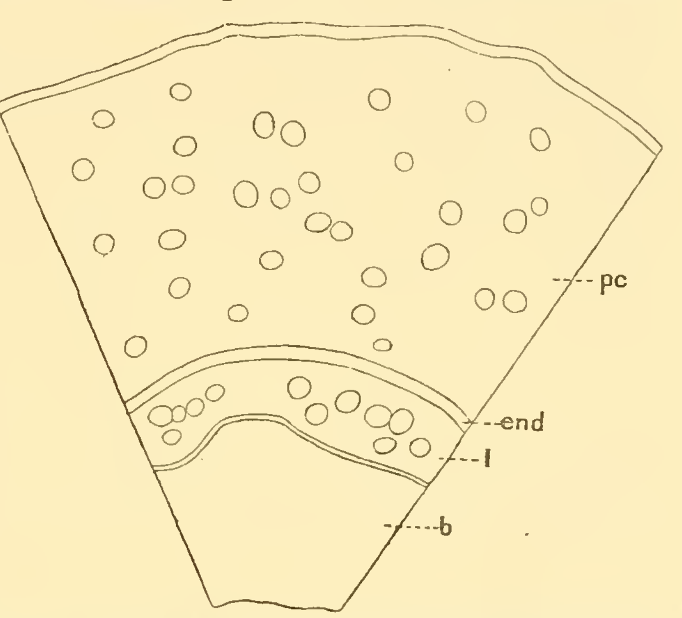


Fig. 2. — *Palaquium Gutta.* Coupe transversale de la racine secondaire ; *pc*, parenchyme cortical ; *end*, endoderme ; *l*, liber ; *b*, bois. Gr. : 42.

A ce stade, les laticifères disposés sur deux rangées sont formés par de larges cellules, plus ou moins hexagonales en section transversale, le plus souvent groupées au nombre de 3 à 4, accolées ou simplement séparées par quelques cellules aplaties du parenchyme libérien. Dans le parenchyme cortical, leur nombre s'est accru ; il en est de même de leur taille, tout en restant égale à celle des cellules voisines.

A un stade un peu plus avancé, la racine offrant 3 mm. 5 de diamètre, par suite de l'activité des cellules cambiales, le cylindre central s'est épaissi considérablement. Le parenchyme cortical n'a pas varié, mais l'endoderme quoique toujours très net, présente une coloration jaunâtre analogue à celle des tissus mortifiés. En même temps, certaines cellules de l'assise la plus externe du péricycle commencent à se cloisonner, premier indice de la formation du périderme, ainsi qu'on peut s'en convaincre en comparant la structure de cette racine avec celle de racines plus âgées.

Dans ces dernières, le bois compact et peu vascularisé occupe à lui seul les trois quarts du volume. Au centre, un tissu épais et fibreux correspond à la moelle. A l'extérieur, plusieurs assises de liège normal proviennent du fonctionnement de l'assise phellogène qui a donné en même temps du côté interne 2 à 3 assises de phelloderme dont les cellules sont allongées tangentiellement et renferment des cristaux prismatiques d'oxalate de chaux. Il n'y a plus trace d'endoderme.

Le liber s'étend du phelloderme au cambium et on peut le délimiter en deux régions. La plus interne est formée par des cônes libériens encore peu développés, séparés à la base par des rayons médullaires à une seule assise de cellules. La plus externe, au contraire, est peu différente de l'écorce secondaire et ne s'en distingue que par la présence d'une rangée de gros laticifères qui sont les laticifères du liber primaire (fig. 3). Leur taille s'est encore accrue, leur membrane s'est épaissie et par suite des pressions exercées à la fois par les cellules voisines et par la turgescence de leur contenu, leur forme s'est modifiée : les angles se sont arrondis et, d'hexagonale, la section de la cellule est devenue elliptique. Ils ne sont pas accompagnés de tubes criblés, puisque ceux-ci, sous la poussée des jeunes éléments, ont été écrasés contre le péricycle. Dans le liber secondaire, les cellules se sont différenciées : à côté des tubes criblés, au milieu du parenchyme libérien, nous trouvons, d'une part, des fibres épaisses disposées par paquets de 2 à 3 en strates régulières ; d'autre part, des jeunes laticifères qui ne diffèrent des éléments voisins que par leur contenu.

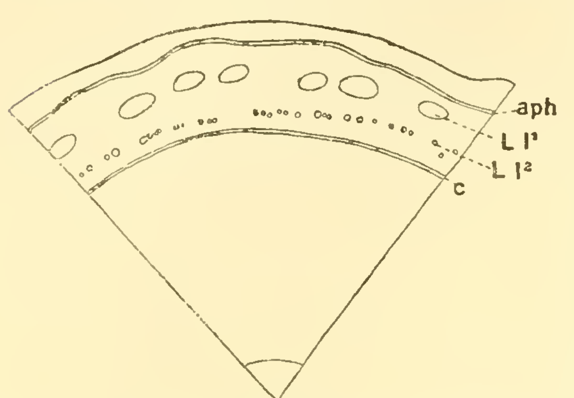


Fig. 3. — *Palaquium Gutta*. Coupe transversale de la racine secondaire (demi-schématique); *aph*, assise subéro-phellodermique; *c*, cambium ; Ll¹ laticifères du liber primaire ; Ll² laticifères du liber secondaire. Gr. : 42.

En résumé, si nous comparons la structure de cette racine âgée avec celle de la précédente, nous sommes amené à conclure que, dans le péricycle, s'est formée une assise génératrice qui a exfolié en entier le parenchyme cortical primaire, avec son

endoderme et ses nombreux laticifères; mais, par compensation, cette assise a donné une écorce secondaire peu épaisse, il est vrai, à laquelle fait suite, sans transition, le liber, dans la partie externe duquel persistent les laticifères du liber primaire, seuls représentants en cette région de la structure primitive, les tubes criblés ayant disparu. Au voisinage du cambium, apparaissent dans le liber secondaire de nouvelles cellules à latex qui diffèrent des précédentes par leur taille plus petite et sensiblement égale à celle des cellules voisines.

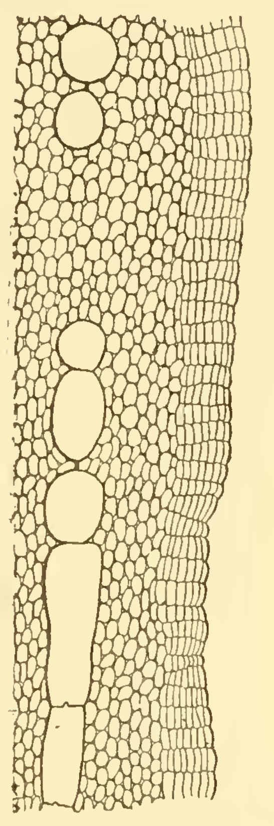


Fig. 4. — *Palaquium Gutta*. Coupe longitudinale tangentielle de la racine (demi-schématique). Laticifères du liber primaire. Gr.: 42.

Le développement des laticifères libériens a été suivi dans une racine d'un diamètre plus considérable (2 cent. 5) provenant de Buitenzorg. En dedans du phelloderme, les laticifères du liber primaire se retrouvent encore très apparents à cause de leur large section. Ils sont, en coupe transversale, le plus souvent isolés, de forme ronde ou ovale, à membrane très épaisse; quelquefois au contraire, on les observe rapprochés les uns à côté des autres sur une même ligne tangentielle, bien que séparés par leurs parois entières et considérablement épaissies. En coupe longitudinale, ils se présentent en files de cellules, tantôt étroitement soudées les unes aux autres, tantôt présentant des étranglements plus ou moins prononcés donnant à l'ensemble du laticifère une forme toute particulière que nous n'avons jamais rencontrée chez aucune autre espèce (fig. 4).

Les dimensions respectives des éléments d'une même file sont d'ailleurs variables; des cellules allongées et étroites succèdent à des cellules courtes mais élargies. Les cloisons transversales sont intactes ou rompues dans la région médiane très souvent amincie. Ils sont séparés du liège par plusieurs assises de phelloderme, dont les cellules sont déjà en grande partie épaissies et sclérifiées et toujours dépourvues de latex. Du côté interne, ils sont en contact avec des massifs de cellules scléreuses, à parois épaisses, percées de ponctuations et de fins canalicules ramifiés, souvent même à lumen très réduit. Ces

massifs sont disposés parallèlement au liège ; ils ne forment pas un anneau continu, et par places, ils se prolongent plus ou moins profondément dans le liber, dans le sens des rayons. Bien que leur taille soit souvent considérable, ces cellules scléreuses sont d'ailleurs d'origine libérienne. Elles ne peuvent être péricycliques, puisqu'elles se trouvent sous les laticifères du liber primaire (fig. 5). D'ailleurs, le tissu qui les réunit présente les mêmes caractères que celui du liber profond. On peut y observer : 1° des paquets de petites fibres à lumen étroit, réunis en groupes plus ou moins importants, disposés en strates ; 2° des plages de cellules écrasées et de nombreux laticifères également groupés, qui alternent avec les fibres. Au fur et à mesure que l'on approche du cambium, la disposition devient de plus en plus régulière, et l'on voit, se succédant, coupés par les rayons médullaires, les strates de fibres, les plages de tubes criblés écrasés et les groupes de laticifères. Comme il y a environ 16 à 18 strates de fibres, on peut se faire une idée du nombre considérable de ces cellules à latex. Leur taille est légèrement supérieure à celle des cellules voisines et elle va croissant du cambium au péricycle, des plus jeunes laticifères aux plus âgés. Elles renferment un latex de couleur grisâtre qui se colore bien par l'orcanette. Elles sont rarement isolées, mais le plus souvent groupées et accolées

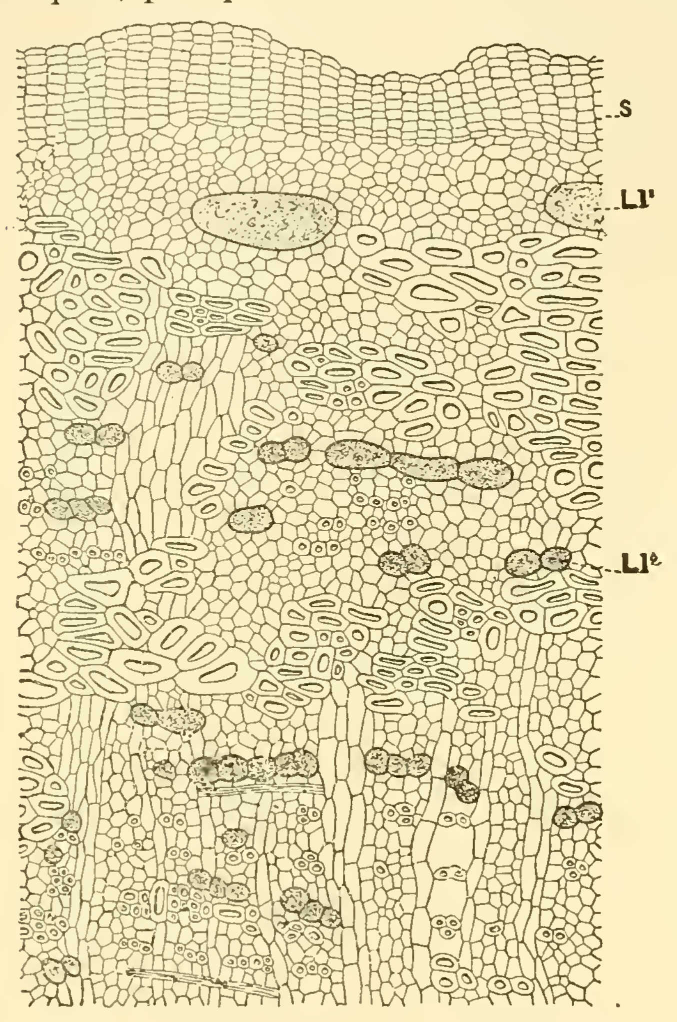


Fig. 5. — *Palaquium Gutta*. Coupe transversale de la racine (demi-schématique) : *s*, suber ; L1¹ laticifère du liber primaire ; L1² laticifères du liber secondaire. Gr. : 42.

par leurs membranes latérales qui, tantôt sont partout d'égale épaisseur, tantôt présentent une partie amincie par laquelle le contenu des cellules paraît se fusionner. C'est le type d'anastomoses que l'on rencontre toujours dans les laticifères libériens de toutes les Sapotacées. En réalité, nous pouvons dire, dès maintenant, que chez le *P. Gutta* Burck, elles sont plus rares que dans beaucoup d'autres espèces. Elles sont d'ailleurs plus faciles à observer sur les coupes longitudinales tangentielles : les laticifères libériens, surtout dans le liber externe, y forment un véritable réseau analogue à celui de la tige de certaines Composées (1).

Les cellules de ces laticifères se sont allongées considérablement par rapport à celles du parenchyme libérien, et étant très nombreuses, elles se mettent en contact les unes avec les autres, soit par leurs parois longitudinales, soit par leurs extrémités juxtaposées en biseau. De toute façon, ces membranes communes présentent une ou plusieurs plages amincies que l'on peut considérer comme de larges ponctuations que le contenu cellulaire, soit protoplasmique, soit lactescent, peut traverser par osmose. En coupe longitudinale radiale, les anastomoses sont peu fréquentes ; les laticifères se présentent sous forme de longs tubes isolés qui courent entre les fibres libériennes et paraissent formés de cellules emboîtées les unes dans les autres, ou mieux soudées les unes aux autres, par suite de la superposition de leurs extrémités arrondies, ce qui explique les renflements latéraux qui se répètent à des intervalles presque réguliers sur toute la longueur du tube laticifère.

Pour complèter l'anatomie de cette racine adulte de *P. Gutta* Burck, il nous reste à dire que les fibres libériennes sont souvent accompagnées de files de cellules scléreuses qui renferment chacune un cristal prismatique d'oxalate de chaux. Au centre de l'organe, la moelle très réduite est formée de petites cellules à paroi lignifiée, gorgées de grains d'amidon. Elle renferme en outre des fibres et des cristaux d'oxalate de chaux ; il n'y a pas de laticifères et, tout au plus, observe-t-on dans la moelle quelques cellules à contenu noirâtre, résistant à l'hypochlorite, ne se colorant pas par l'orcanette et que nous appren-

1. Col, *Recherches sur l'appareil sécréteur interne des Composées.* (Thèse Diplôme supérieur, Pharmacie, Paris, 31-32, 1903).

drons à connaître dans la suite de ce travail comme n'étant autre chose qu'un sable cristallin d'oxalate de chaux plus ou moins mélangé de gutta.

Les racines ne sont pas exploitées par les indigènes qui ne recueillent la gutta que de la tige en y faisant des incisions après avoir abattu l'arbre. Et pourtant, nous avons vu que ces racines contiennent une notable proportion de latex, renfermé dans des laticifères libériens en tout semblables, comme nous le verrons, à ceux de la tige. Peut-être serait-il possible d'utiliser ces organes, en enlevant l'écorce et la traitant comme celle des rameaux, pour la soumettre finalement à l'action des dissolvants appropriés. Il est vrai que, dans une forêt, l'extraction de ces racines du sol est un travail pénible, surtout pour des indigènes accoutumés à fournir le minimum d'effort possible, et que dans des plantations, l'opération risquerait d'endommager les arbres voisins. Ce sont très probablement là les raisons pour lesquelles un tel essai n'a pas été tenté.

La structure anatomique des autres *Palaquium* est comparable à celle du *P. Gutta* Burck : le parenchyme cortical primaire est toujours, à un moment donné, complètement exfolié par suite de la formation d'un périderme d'origine péricyclique dont le phelloderme est en général très réduit et non sécréteur. Sous ce phelloderme, s'étend un liber bien développé, considérablement sclérifié dans sa partie externe, à tel point que, sans la présence des énormes laticifères du liber primaire, on serait tenté d'attribuer à ces formations une origine péricyclique. Elles ne sont néanmoins jamais disposées en anneau complet ; d'autre part, elles s'enfoncent plus ou moins profondément dans le liber que des rayons médullaires, généralement unisériés, partagent en cônes coupés tangentiellement par des strates de fibres alternant avec les groupes de laticifères et les plages de cellules écrasées.

P. sumatranum Burck.

Sous le liège, dans une racine de 2 cent. 5 de diamètre, les quelques assises de phelloderme sont déjà en grande partie sclérifiées et elles sont en contact avec les amas de sclérenchyme libérien. Il y a dans les vaisseaux du bois de nombreuses thylles, les unes à paroi lignifiée, les autres à paroi encore cel-

lulosique. La présence de thylles dans les vaisseaux du bois de la racine des *Palaquium* a été fréquemment constatée dans le cours de nos recherches. Le fait mérite d'être signalé, car d'après Van Tieghem (1), les thylles seraient rares dans les racines des arbres dicotylédones.

P. Beauvisagei Burck.

Cette racine (3 cent. 5 de diamètre) est protégée à l'extérieur par un liège très épais sous lequel se sont encore formés d'autres péridermes. En dedans du plus profond, une à deux assises de cellules seulement ont leurs parois cellulosiques ; tout le tissu sous-jacent est sclérifié, mais les parois sont généralement peu épaissies et l'on n'observe pas de gros amas de sclérites semblables à ceux du *P. Gutta* Burck. Les cônes libériens séparés par des rayons médullaires très nets viennent se terminer dans cette région qui renferme aussi d'énormes laticifères : ce sont les laticifères du liber primaire. Épars au milieu des cellules scléreuses, ils forment des files tantôt resserrées, tantôt au contraire considérablement élargies dans les parties parenchymateuses et présentent entre eux de nombreuses anastomoses. Un certain nombre de ces cellules sécrétrices sont envahies par des thylles qui les remplissent plus ou moins complètement, et sous l'influence desquelles le latex, repoussé de plus en plus contre la paroi, finit par disparaître. Nous en parlerons plus longuement à propos de la tige.

Les cônes libériens ne diffèrent pas de ceux du *P. Gutta* Burck, mais le liber renferme, soit dans ses cellules scléreuses, soit dans ses autres éléments, de nombreux cristaux prismatiques d'oxalate de chaux.

P. obtusifolium Burck.

La structure de cette racine est fort tourmentée et bien que son épaisseur soit assez restreinte (2 cent. de diamètre), la sclérification a déjà atteint un développement considérable. Le liber est plus réduit que dans les autres espèces et il est facile de constater qu'il est en partie exfolié, aux endroits où le liège proémine à son intérieur. En de nombreuses régions du liber

1. Van Tieghem, *Traité de Botanique*, I, 641-642, 1891, Paris.



lui-même, et sur toute la périphérie, des zones considérables de ce tissu avec fibres, tubes criblés et laticifères sont isolées et bientôt mortifiées par suite de la formation d'un liège qui les entoure complètement. Et chose remarquable, pour compenser en quelque sorte les pertes que subit le liber normal, il se développe, à l'intérieur du bois, des bandes de parenchyme dans lequel se différencient des tubes criblés accompagnés de fibres et de laticifères.

D'une façon générale, les laticifères sont moins abondants que dans les autres espèces. Le bois n'a pas une structure homogène et c'est une remarque qui peut s'appliquer aussi à d'autres racines de *Palaquium ;* c'est ainsi qu'outre la présence du tissu criblé intraligneux, on observe au milieu du bois normal, à larges et nombreux vaisseaux souvent obstrués par des thylles, des plages plus ou moins grandes de parenchyme ligneux à cellules toutes égales, peu épaissies, parmi lesquelles il n'y a ni fibres, ni vaisseaux.

P. argentatum Burck.

Les amas de sclérites sont espacés les uns des autres, plutôt disposés dans le sens radial, et s'enfoncent profondément dans le liber.

P. javense Burck.

Le tissu de soutien est plutôt réduit ; les cônes libériens tantôt viennent se terminer contre le liège même, tantôt contre un phelloderme très développé dont les cellules toutes semblables ne sont jamais sécrétrices. Ces cônes renferment de nombreux laticifères qui ne sont pas ici régulièrement disposés dans le sens tangentiel, mais groupés aussi dans le sens radial. Vers l'extérieur, on observe les énormes laticifères du liber primaire à section elliptique et à membrane épaissie cellulosique ; leur contenu, sous la pression des thylles à paroi fortement sclérifiée, est, dans certaines cellules, en voie de disparition.

A l'intérieur, les derniers éléments sécréteurs différenciés se trouvent dans la région cambiale elle-même : ils forment des groupes de cellules sécrétrices en regard desquelles proéminent des vaisseaux du bois remplis aussi de latex. De sorte qu'on est en droit de se demander si ce n'est pas à ce moment, c'est-à-

dire dans le cambium, que se ferait la communication entre le laticifère libérien et le vaisseau ligneux. Cette communication ne serait d'ailleurs qu'éphémère, puisque, par suite du fonctionnement de la couche cambiale, ils sont bientôt éloignés l'un de l'autre, le latex n'en persistant pas moins à l'intérieur des vaisseaux, quand ceux-ci sont disséminés dans la profondeur du bois.

L'oxalate de chaux est abondant dans le liber, surtout dans sa zone externe. La moelle très réduite renferme aussi des cristaux réguliers, à faces concaves.

Genre **Payena**.

D'une façon générale, nous n'aurons pas de différences à signaler entre la structure anatomique de la racine des *Palaquium* et celle des *Payena*.

P. Leerii Burck.

Dans le périderme externe d'une racine de 1 cent. 5 de diamètre, les assises phellodermiques sont sclérifiées ; les gros laticifères du liber primaire allongés tangentiellement ont une membrane épaisse. Dans les cônes libériens, les laticifères répartis entre les strates de fibres ont généralement une section plus large que celle des cellules voisines. L'oxalate de chaux en petits cristaux prismatiques y est abondant.

P. macrophylla Benth. et Hooker.

Racine de 2 cent. de diamètre. Le liber secondaire est ici encore disposé en forme de cônes moins développés que dans l'espèce précédente. A l'extérieur, les éléments scléreux sont peu abondants. Les laticifères du liber primaire sont larges, souvent accolés, ceux du liber secondaire étroits et en petit nombre. L'amidon n'est pas abondant et l'oxalate de chaux manque complètement. Le bois bien développé est très peu vascularisé et renferme surtout des paquets de fibres qui lui donnent uue dureté et une ténacité considérables. Dans toutes les racines étudiées jusqu'ici au contraire, les vaisseaux du bois étaient beaucoup plus nombreux et plus larges que dans la tige.

P. Suringariana Burck.

Les observations ont été faites dans une racine de 3 cent. de diamètre. Le liber très développé renferme beaucoup d'amidon et de nombreux laticifères. Il est soutenu par des piliers de cellules scléreuses et de fibres qui, partant d'un phelloderme réduit, se développent dans le sens des rayons médullaires pour s'enfoncer profondément à son intérieur. Les laticifères du liber primaire ne sont pas apparents. L'oxalate de chaux manque complètement. Le bois est très vascularisé.

Genre **Lucuma**.

Les graines de *L. Caimito* Roem. et *L. Rivicoa* Gaertn., que nous avions à notre disposition, nous ont permis de constater que les laticifères sont déjà différenciés dans l'embryon. Dans l'impossibilité de pouvoir observer le premier stade de leur formation, il nous était au moins facile, sur des plantules à divers états de croissance, de les suivre dans le cours de leur développement.

L. Caimito Roem.

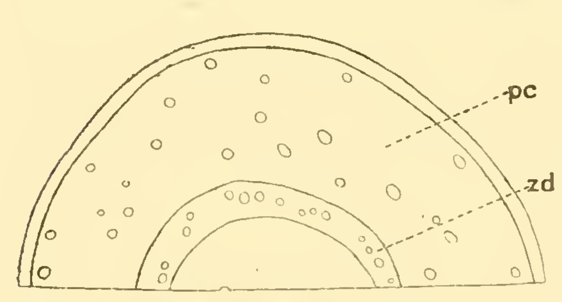


Fig. 6. — *Lucuma Caimito*. Coupe transversale de la radicule : *pc*, parenchyme cortical ; *zd*, zone de différenciation des faisceaux libériens et ligneux. Les laticifères sont figurés par des cercles tout petits. Gr. : 42.

Lorsque la radicule a atteint 1 cent. de longueur, la structure n'est guère plus compliquée qu'avant la germination. A la périphérie d'un tissu de cellules semblables, à parois minces, les cellules sont de forme plus régulière et quelques-unes sont prolongées en poils incolores : c'est l'assise pilifère. Intérieurement, se trouve en outre différenciée une zone circulaire de plusieurs assises de cellules à division active et de petite taille. C'est dans cette zone que se formeront les faisceaux ligneux et libériens, la place de ces derniers se trouvant nettement indiquée par des groupes de 3 à 4 grandes cellules dont le protoplasme, déjà modifié, se colore par l'orcanette : ce sont les premiers laticifères libériens (fig. 6 et 7).

On rencontre donc, dans la radicule, les laticifères en groupe dans la future région libérienne, mais on en observe aussi, répartis sans ordre, dans ce qui va être le parenchyme cortical. Il y en a même quelques-uns dans le tissu conjonctif central.

Dans une radicule de 7 cent. de longueur, la différenciation est plus avancée : au-dessous de l'assise pilifère, on peut observer l'assise subéreuse. L'endoderme délimite le cylindre central, mais ses cadres subérifiés sont peu visibles. Les laticifères du parenchyme cortical ne semblent pas avoir augmenté en nombre ; ils forment des files de cellules allongées, séparées par des cloisons transversales minces (fig. 8). Dans le cylindre central, le cambium a déjà fonctionné ; aussi, des éléments de bois secondaire réunissent-ils les six faisceaux ligneux primitifs, tandis que, dans le liber, les laticifères nombreux et grands sont répartis entre les tubes criblés primaires et le tissu criblé secondaire. Ce sont des cellules placées bout à bout, renflées légèrement à leur point de contact, ou des cellules soudées en biseau par leurs parois longitudinales amincies par endroits (fig. 9). Ajoutons que c'est ce dernier mode de contact qui est le plus général pour les laticifères libériens, mais qu'à ce stade les communications entre laticifères voisins sont rares.

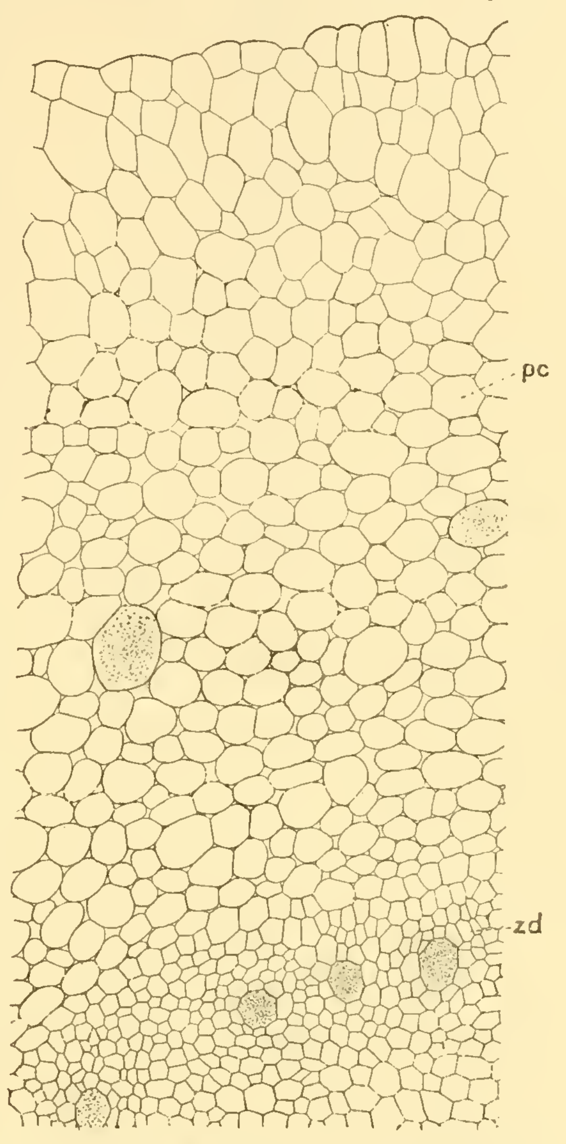


Fig. 7. — *Lucuma Caimito*. Coupe transversale de la radicule : *pc*, parenchyme cortical et ses laticifères; *zd*, zone de différenciation des faisceaux et ses laticifères libériens. Gr. : 240.

En somme, l'analogie est complète avec le *Palaquium Gutta* Burck et il est permis de supposer que, dans ce dernier,

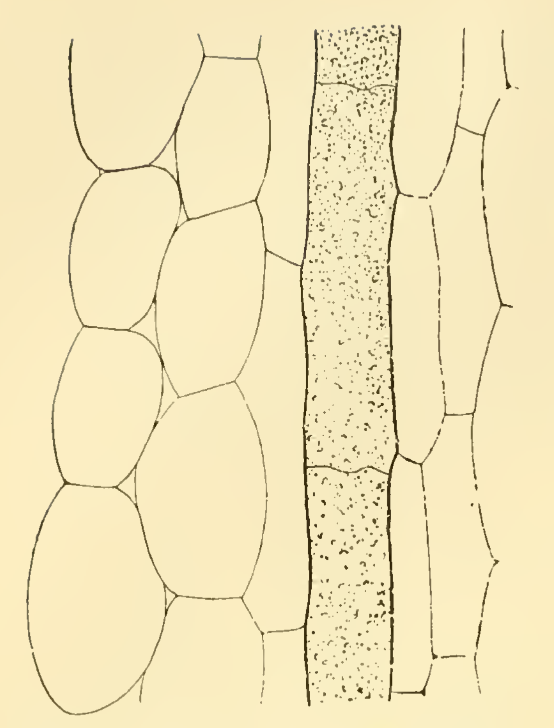


Fig. 8. — *Lucuma Caimito*. Coupe longitudinale de la radicule, montrant un laticifère du parenchyme cortical. Gr. : 240.

Fig. 9. — *Lucuma Caimito*. Coupe longitudinale de la radicule, montrant des laticifères libériens anastomosés ; *end*, endoderme. Gr. : 240.

l'apparition du tissu sécréteur avait aussi précédé celle du tissu conducteur.

L. Rivicoa Gaertn.

Le développement des laticifères dans cette espèce est en tous points semblable à celui du *L. Caimito* Roem. Nous avons bien observé dans les deux germinations que nous avions obtenues, au milieu du parenchyme cortical, une énorme poche remplie de latex et formée par destruction de cellules, mais nous nous contenterons de la signaler comme une anomalie due probablement à un traumatisme.

L. neriifolia Hook.

Le bois très fibreux occupe la plus grande partie de cette racine (4 mm. de diamètre). La moelle fait défaut. Le liber, même dans la région voisine du cambium, est formé de grands éléments où les tubes criblés sont rares. De gros laticifères à paroi épaisse sont disposés par groupes entre des paquets de fibres libériennes qui sont reliés entre eux par des cellules scléreuses formées aux dépens des rayons médullaires (fig. 10). Ces laticifères présentent des anastomoses remarquablement nettes et faciles à

observer, même sur des coupes transversales. Leur contenu se colore bien par l'orcanette.

Comme chez le *Palaquium Gutta* Burck, il n'y a pas de séparation tranchée entre le parenchyme cortical et le liber, car, là encore, l'assise subéro-phellodermique a dû se former dans une des assises péricycliques exfoliant ainsi tout le parenchyme cortical, y compris l'endoderme. Dans la région plus profonde prennent naissance d'autres péridermes dont le liège se fusionne par endroits en englobant des laticifères et des amas de fibres à lumen plus large que celui des fibres libériennes. La plupart des cellules de ce liège sont pourvues d'épaississements spiralés tout à fait caractéristiques. L'oxalate de chaux est très abondant en cristaux prismatiques, enfermés dans des cellules sléreuses disposées en files à côté des fibres. Nous n'avons pas pu étudier la structure primaire de cette racine, les graines de *L. neriifolia* n'ayant pas germé, et les plus petites racines que nous ayons à notre dispo-

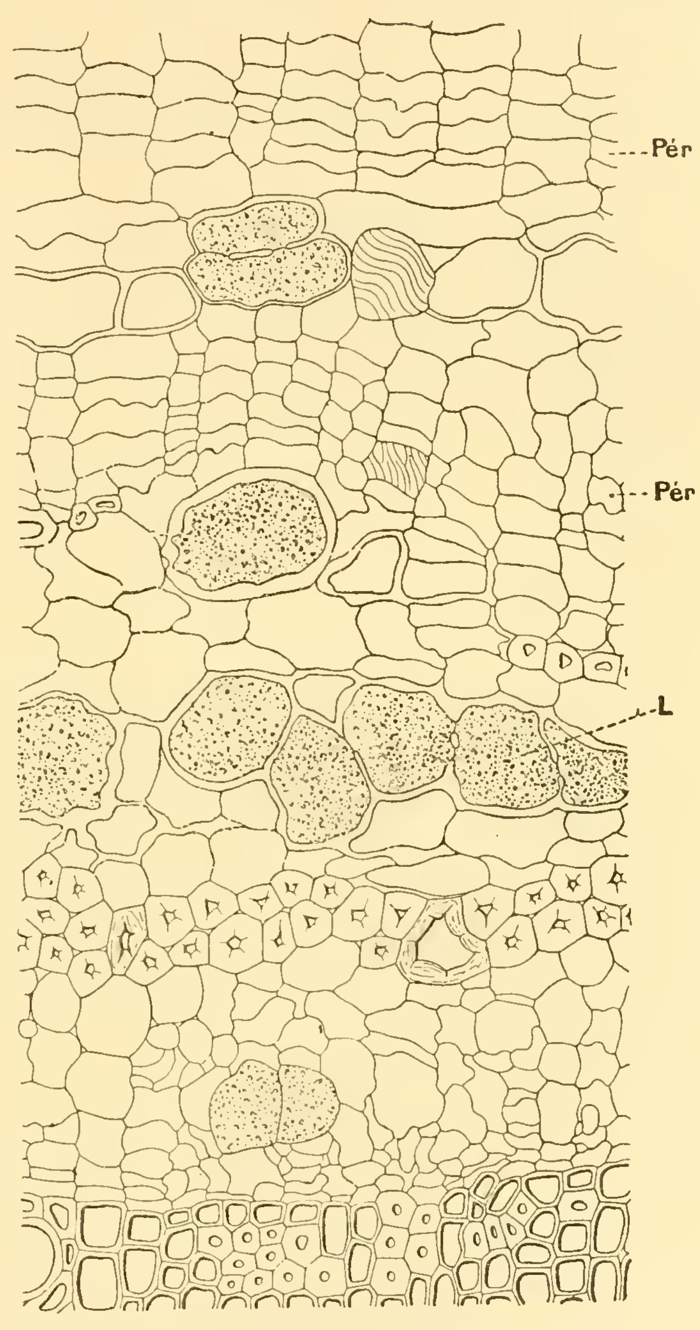


Fig. 10. — *Lucuma neriifolia.* Coupe transversale de la racine : *L*, laticifères libériens anastomosés ; *Pér*, péridermes dont certaines cellules présentent des épaississements spiralés. Gr. : 240.

sition (0 mm. 5 et 1 mm.) présentant déjà une structure secondaire très avancée. Le liège avait déjà exfolié tout le parenchyme cortical, et le liber très développé ne possédait que quelques gros laticifères. A son intérieur même, des cloisonnements partiels s'étaient formés, soit autour des fibres, soit autour des laticifères.

Genre **Chrysophyllum**.

C. Cainito L.

Dans une coupe de jeune radicelle, les laticifères sont uniquement répartis par groupes de 3 à 4 entre les 4 faisceaux ligneux, sous les tubes criblés. Leur large section les différencie nettement des cellules voisines. Il n'y en a pas dans le parenchyme cortical où on en rencontre néanmoins à un stade ultérieur.

Genre **Mimusops**.

M. Balata Gaertn.

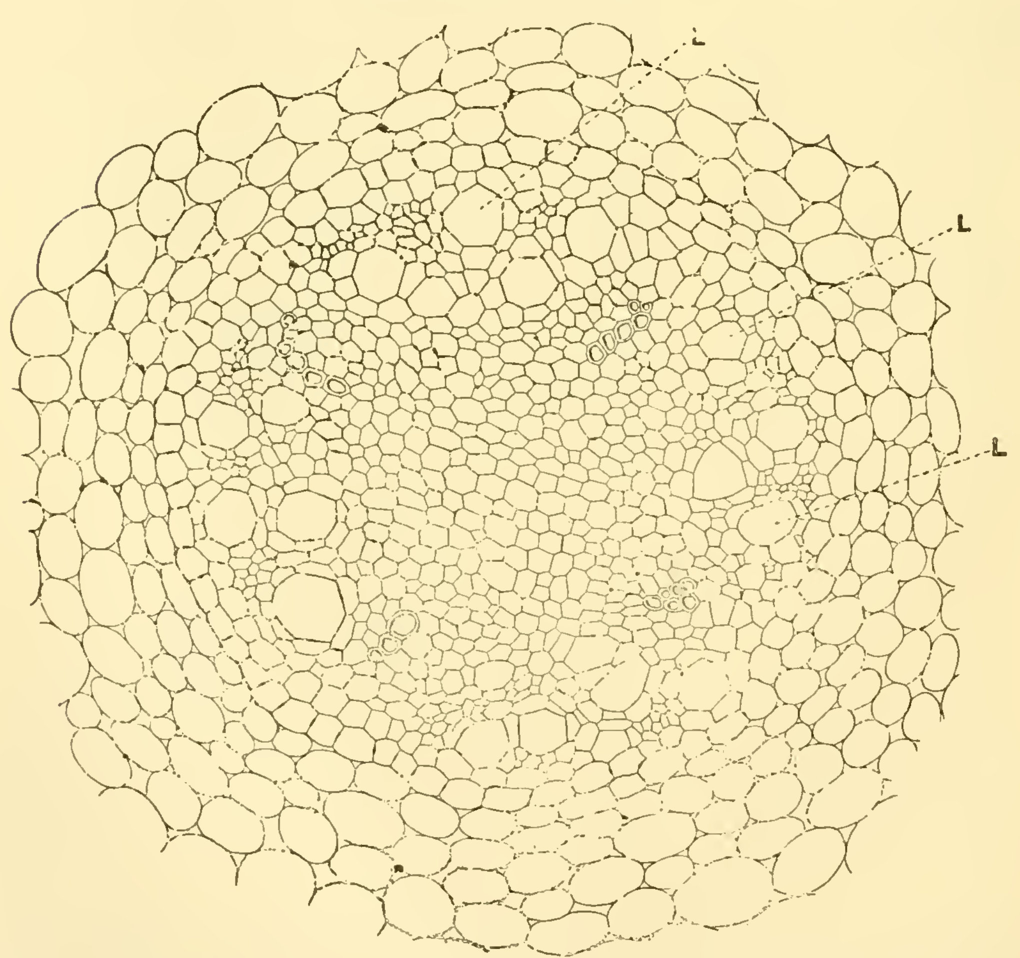


Fig. 11. — *Mimusops Balata*. Coupe transversale de la racine primaire : *L*, laticifères du liber. Gr. : 240.

La racine examinée offre la structure primaire dans laquelle les seuls laticifères existants se trouvent dans la région libérienne entre les 4 faisceaux ligneux (fig. 11).

M. Elengi Wight.

Même disposition dans une jeune racine de 0 mm. 5 de diamètre, avec cette particularité qu'il y a exactement 4 laticifères libériens en alternance avec les 4 faisceaux ligneux. N'ayant pu vérifier la constance du caractère, nous nous garderons de lui attribuer une valeur spécifique qu'il n'a peut-être pas. L'endoderme est très distinct et le parenchyme cortical homogène, sans laticifères.

Dans une racine de 4 mm. de diamètre, les formations secondaires ont déjà acquis un certain développement. Le bois à lui seul occupe les trois quarts du volume de la racine. Le périderme a dû, là encore, se former aux dépens du péricycle. Il y a quelques gros laticifères à la limite des cônes libériens : ce sont les laticifères du liber primaire. Mais il en existe d'autres plus nombreux et plus petits entre les tubes criblés et les paquets de fibres libériennes. Les cônes libériens sont délimités par des rayons médullaires étroits et formés d'une seule rangée de cellules à la base, qui vont s'élargissant rapidement en approchant du phelloderme.

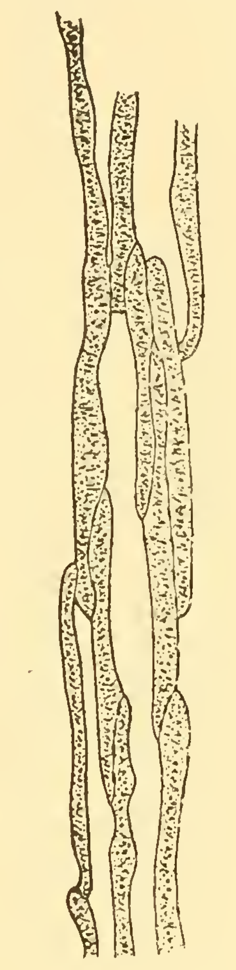


Fig. 12.—*Mimusops Elengi.* Réseau de laticifères libériens. Gr. : 56.

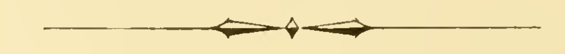
Le contenu de ces laticifères est peu cohérent ; aussi, comme la plupart se vident lorsqu'on pratique les coupes, c'est par des sections longitudinales qu'on peut se rendre bien compte de leur nombre et de leur disposition. On voit alors les laticifères libériens former, entre les fibres à lumen étroit et à paroi ponctuée, un véritable réseau (fig. 12). Ce sont, comme précédemment, des cellules allongées qui se mettent en contact les unes avec les autres par leurs parois terminales ou latérales. Ce sont aussi, dans le liber externe, des files de cellules semblables, reliées entre elles par des branches transversales, à direction perpendiculaire aux premières (fig. 13).

Toutes les membranes communes présentent des plages amincies au travers desquelles la communication entre les divers

Fig 13. — *Mimusops Elengi.* Coupe longitudinale de la racine*: L,* laticifères libériens anastomosés, reliés entre eux par des branches transversales. Gr. : 120.

laticifères se fait aisément, et le *M. Elengi* Wight est une des espèces qui se prête le mieux à cette constatation.

(A suivre.)



Paris — J. Mersch, imp. 4bis, Av. de Châtillon

19e ANNÉE N° 8. AOUT 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

CONTRIBUTION

A L'ÉTUDE ANATOMIQUE DES PLANTES A GUTTA-PERCHA ET D'AUTRES SAPOTACÉES

(*Suite*)

Par **M. A. CHARLIER.**

IV. — STRUCTURE ANATOMIQUE DE LA TIGE

Le *Palaquium Gutta* Burck nous servira encore de type pour la structure de la tige et c'est à cette espèce que nous comparerons toutes les autres. Nous avons cru bon toutefois d'examiner tout d'abord le développement des laticifères, en prenant la tige au début de sa formation, et nous avons dû pour cela prendre comme exemples les *Lucuma Caimito* Roem. et *L. Rivicoa* Gaertn., faute d'échantillons jeunes de *P. Gutta*. Ce développement, comme nous allons le voir, présente avec celui de la racine un certain nombre de différences.

Structure primaire.

Dans le *Lucuma Caimito* Roem., les observations ont été faites sur une tigelle de 1 cent. de longueur, à partir du point d'attache des cotylédons.

Cette tigelle est couverte d'un épais feutrage de poils en navette unicellulaires, à pied court surmonté de deux longs bras qui renferment une matière résineuse. Cette forme de poils constitue l'une des caractéristiques de la famille des Sapotacées.

Les coupes transversales nous ont montré, comme pour la radicule, que la zone de différenciation des faisceaux libéro-ligneux se distingue nettement du parenchyme fondamental par la petitesse de ses cellules. A la limite externe de cette zone, apparaissent des tubes criblés au-dessous desquels prennent

naissance, par endroits seulement, quelques trachées, mais il n'y a pas de laticifères.

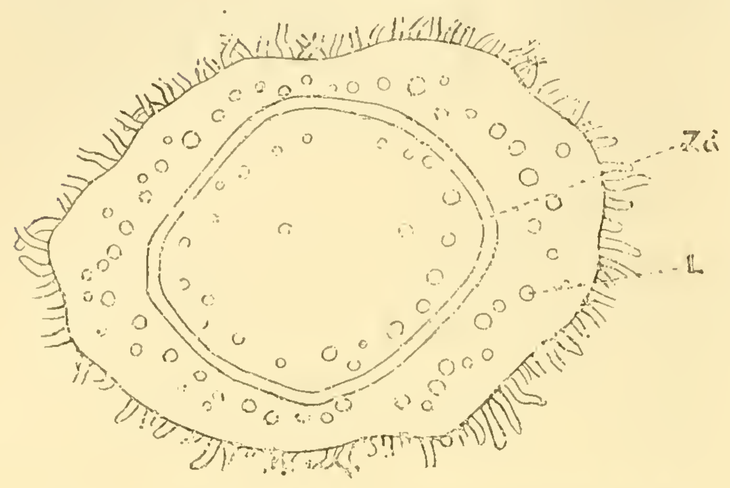


Fig. 14. — *Lucuma Caimito.* Coupe transversale de la tigelle (demi-schématique) : *Zd*, zone de différenciation des faisceaux libéro-ligneux ; *L*, laticifères répartis dans le parenchyme cortical et la moelle. Gr. : 42.

Par contre, ceux-ci sont déjà très nombreux dans le parenchyme cortical et la moelle. Schématiquement disposés sur deux rangs dans la première région, les plus externes étant un peu plus petits que les autres (fig. 14 et 15), ils sont, dans la moelle, répartis surtout à la périphérie et forment de longues files de cellules orientées dans le sens même de l'axe. Ces files sont indépendantes les unes des autres et présentent souvent dans leur trajet une ou plusieurs ramifications latérales, de structure analogue, et qui ne tardent pas à suivre une direction parallèle. Les cellules à latex d'une même file sont séparées les unes des autres par des cloisons transversales absolument identiques aux parois longitudinales ; elles sont un peu plus larges et plus hautes que les cellules voisines (fig. 16), mais leur rôle

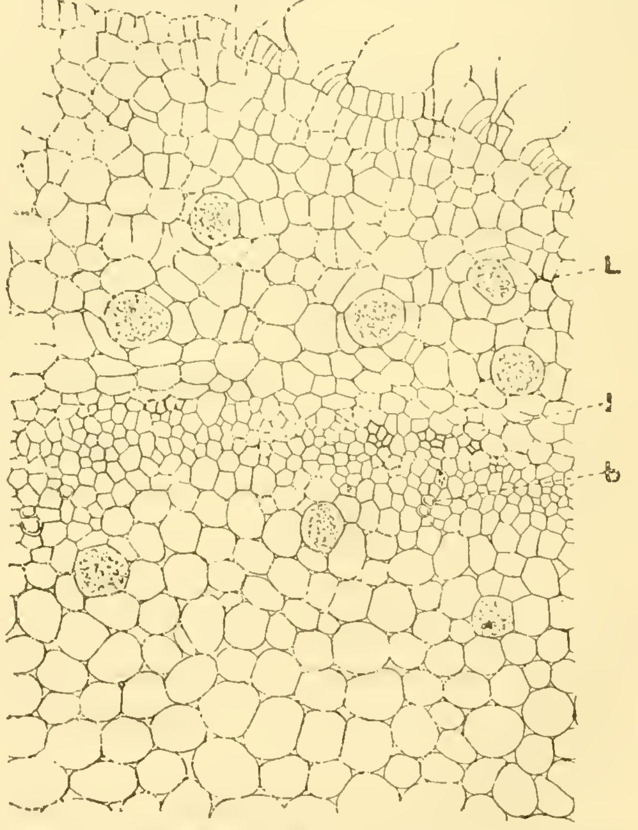


Fig. 15. — *Lucuma Caimito.* — Coupe transversale de la tigelle ; *L*, laticifères corticaux et médullaires; *l*, premiers tubes criblés ; *b*, premiers vaisseaux du bois. Gr. : 240.

physiologique doit être différent, car leur contenu réfringent et peu homogène se colore par l'orcanette. Le protoplasme s'est plus ou moins transformé en latex ; le noyau, unique par cellule et rendu bien apparent par des préparations à l'hématoxyline, est souvent rejeté contre les parois transversales.

Dans un second échantillon, long de 5 cent., la structure primaire de la tige est complète. Le parenchyme cortical renferme de nombreux laticifères dans toute son épaisseur. Il est séparé du cylindre central par une rangée de cellules endodermiques riches en amidon. Les faisceaux libéro-ligneux sont différenciés et, dans le liber, apparaissent des laticifères de petite taille, analogue à celle des éléments voisins. Ils sont situés au voisinage du cambium et appartiennent probablement déjà au liber secondaire. Nous avons vu que, dans la radicule au contraire, les laticifères se forment d'abord dans le liber primaire où leur nombre et leurs grandes dimensions les mettent en évidence, avant même que les faisceaux vasculaires soient différenciés. Dans le parenchyme cortical, le développement des laticifères est comparable à celui de la racine ; mais il diffère encore dans la moelle où les laticifères sont nombreux, surtout au voisinage du bois, tandis que, dans la racine, ils sont rares dans cette région d'où ils disparaissent d'ailleurs de bonne heure.

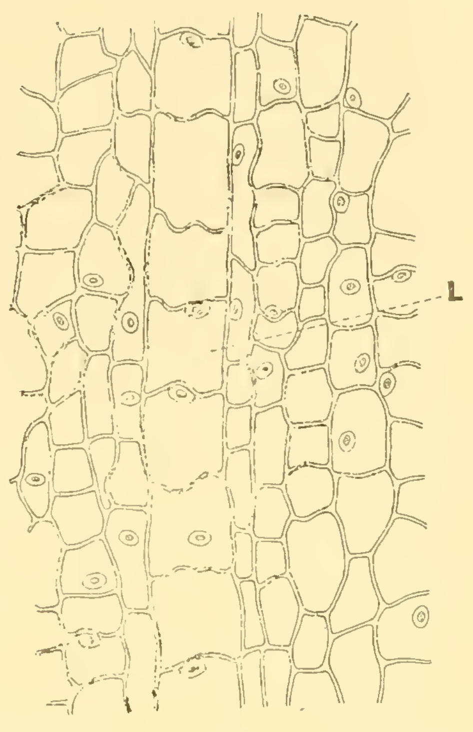


Fig. 16. — *Lucuma Caimito.* Coupe longitudinale de la tigelle : *L*, laticifère du parenchyme cortical. Gr. : 240.

La tigelle du *L. Rivicoa* Gaertn. offre une structure analogue à celle du *L. Caimito* Roem. Mais à côté des laticifères, dans le parenchyme cortical et la moelle, des poches de grande dimension, d'origine lysigène comme celle de la radicule (page 138), sont remplies de latex. Faute de matériaux, nous répéterons que ces formations doivent avoir une origine anormale, imputable par exemple à des traumatismes exercés sur la jeune plantule.

Néanmoins, dans le tissu cotylédonaire, riche en amidon, on observe encore des plages de cellules dont le contenu, au lieu d'être formé de grains d'amidon, est opaque et cohérent, d'aspect gris blanchâtre. Il ne se colore pas par l'orcanette, mais ce réactif permet de déceler, au milieu de plusieurs d'entre elles, la présence d'un laticifère. Faut-il voir dans ce laticifère un élément étranger séquestré au milieu de cellules qui auraient réagi à son contact? Faut-il au contraire attribuer à ces cellules la même fonction, l'une d'entre elles s'étant différenciée en un laticifère plus vite que les autres? Cette dernière hypothèse plus vraisemblable aurait au moins l'avantage d'expliquer la formation des poches à latex, par suite de la dissociation des membranes qui séparaient ces cellules, lorsque la transformation en latex de leur contenu est complète.

Dans une branche adulte de 2 mm. de diamètre, nous n'avons pas observé de semblables poches ; leur présence ne serait donc pas un caractère constant.

Structure secondaire.

Genre **Palaquium**.

P. Gutta Burck.

Lorsque la tige a atteint 3 mm. de diamètre, l'épiderme est formé de petites cellules étroites et hautes, et couvert de très nombreux poils unicellulaires, à deux bras courts portés par un pédicelle plus ou moins long. Le parenchyme cortical, très développé, est collenchymateux dans sa moitié externe ; il renferme de très nombreux laticifères dont la taille va croissant de l'épiderme au péricycle, mais reste toujours peu différente de celle des cellules voisines. Leur section est polygonale régulière, et les cellules du parenchyme adjacent paraissent disposées tout autour à la façon des cellules d'un canal sécréteur. La paroi cellulosique se colore en bleu par le chlorure de zinc iodé, en rouge par le carmin aluné. Le latex, d'aspect gris blanchâtre au microscope, est très cohérent et, malgré le passage à l'hypochlorite, il forme sur les préparations, en dehors des laticifères, des traînées qui en ont conservé l'aspect. C'est là un des caractères de la bonne gutta et il ne s'observe

jamais aussi bien que dans la tige et la feuille de l'espèce dont il s'agit ici. En coupe longitudinale, les cellules à latex sont longues, peu renflées à leurs extrémités qui sont séparées les unes des autres par de minces membranes horizontales ou obliques. Elles forment de longues files isolées, qui courent parallèlement les unes aux autres dans le sens de l'axe (fig. 17).

L'oxalate de chaux est peu abondant ; on observe quelques cristaux prismatiques, mais surtout des mâcles à l'intérieur des cellules placées bout à bout.

Le péricycle forme un anneau de 3 à 4 assises de cellules sclérifiées, encore peu épaissies. Il entoure un liber peu développé. Dans ce liber, les laticifères sont de petite taille et peu nombreux. Le bois renferme beaucoup de vaisseaux à large ouverture et du parenchyme ligneux non fibreux. La moelle très développée est formée de cellules à parois minces, dont les assises périphériques déjà sclérifiées englobent des laticifères particulièrement abondants dans cette région et semblables à ceux du parenchyme cortical. L'oxalate de chaux est rare.

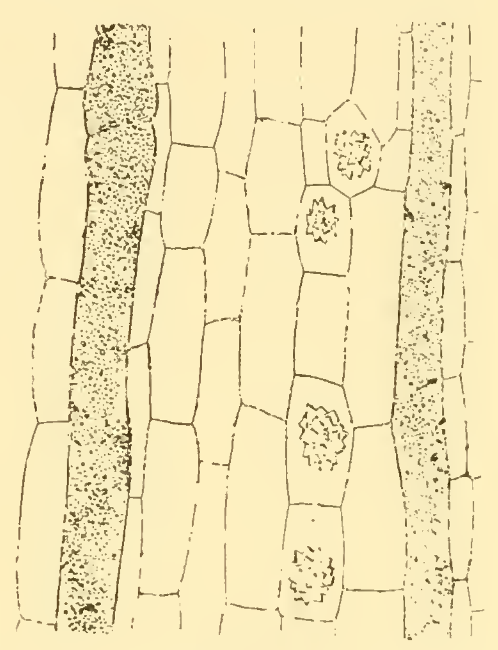


Fig. 17. — *Palaquium Gutta.* Coupe longitudinale de la tige : laticifères du parenchyme cortical. Gr. : 240.

Le périderme, ainsi qu'on peut l'observer dans une tige de 5 mm. de diamètre, prend naissance dans la première assise sous-épidermique. Les cellules du parenchyme cortical ont considérablement augmenté de taille, surtout dans la région interne ; le diamètre des laticifères, au contraire, a peu varié. Les éléments péricycliques se sont épaissis et différenciés : les uns, stéréides ou plus simplement fibres, à lumen étroit, sont disposés par paquets, tandis que les autres, scléréides, ont un diamètre beaucoup plus grand et des parois moins épaissies. Les premiers sont des cellules allongées, tantôt terminées en pointe, tantôt élargies ou aplaties. LEWSCHINE (1), qui a étudié la composition

1. LEWSCHINE, loc. cit.

chimique de la membrane au moyen de différents réactifs, phloroglucine et acide chlorhydrique, sulfate d'aniline et de thalline, a trouvé qu'ils étaient peu lignifiés et différaient en cela des scléréides. Un certain nombre de ces derniers, disposés en files à côté des autres, renferment des cristaux d'oxalate de chaux.

Le liber et le bois se sont accrus par suite de la poussée des jeunes éléments provenant du cambium. Dans le liber prend naissance une assise de fibres très épaisses et, entre cette assise et le cambium, on peut observer de nombreux laticifères. Le bois devient très fibreux ; il est partagé par des rayons médullaires à une rangée de cellules étroites qui se prolongent dans le liber. En certains endroits, le cercle libéro-ligneux est interrompu par le passage d'un faisceau foliaire ; on peut voir alors une partie du tissu de la moelle entraînée au travers du cercle ligneux avec ses nombreux laticifères. Dans aucun cas toutefois, il n'y a de laticifères dans le parenchyme ligneux et les laticifères libériens ne présentent aucun rapport avec ceux de la moelle.

La sclérification continue à envahir la moelle et atteint même les parois des laticifères de la périphérie, qui se colorent par le vert d'iode.

Une tige plus âgée, épaisse de 6 cent. (elle provenait de Buitenzorg), se montre protégée à l'extérieur par plusieurs assises de liège, auxquelles fait suite un parenchyme peu épais en grande partie constitué par le périderme le plus profond. On peut y observer de nombreuses cellules à paroi sclérifiée, plus ou moins fortement épaissie et des cristaux isolés d'oxalate de chaux. Les laticifères sont rares, allongés tangentiellement, et leurs dimensions analogues à celles des cellules voisines n'atteignent jamais celles que nous constations chez les laticifères du liber primaire de la racine. Le latex de couleur gris foncé est finement granuleux et se colore bien par l'orcanette.

Le péricycle forme autour du cylindre central un anneau compact de plusieurs rangées de cellules de taille très variable, mais toutes fortement épaissies ; leurs parois sont ponctuées ou plus souvent percées de fins canalicules ramifiés. Il s'en détache des massifs de cellules semblables qui s'enfoncent profondément dans le liber, où elles peuvent paraître anormales, tellement leurs dimensions sont considérables.

Le liber, très développé, est divisé dans le sens radial par des rayons médullaires à une ou deux rangées de cellules qui viennent s'épanouir dans la région péricyclique, et dans le sens tangentiel par des strates de fibres très épaisses au nombre d'une quinzaine. Dans les cônes libériens, ces fibres sont disposées par paquets et entre deux strates consécutives, le parenchyme libérien présente des plages de cellules écrasées et des groupes de laticifères dont l'alternance avec les fibres sur toute l'épaisseur du liber, du cambium au péricycle, donne à la coupe un aspect tout à fait semblable à celui de la racine (fig. 18). Les laticifères libériens sont donc très nombreux et quand les indigènes incisent le tronc du *Palaquium,* après l'avoir abattu, c'est surtout le contenu de ces laticifères qu'ils recueillent. Ce latex est granuleux, homogène, de couleur grisâtre ou gris jaunâtre, renfermé dans des cellules à section arrondie, plus ou moins régulière. Il est très consistant et le traitement des préparations à l'hypochlorite ne le détruit pas ; ce qui permet, après la double coloration des tissus, de le colorer par l'orcanette.

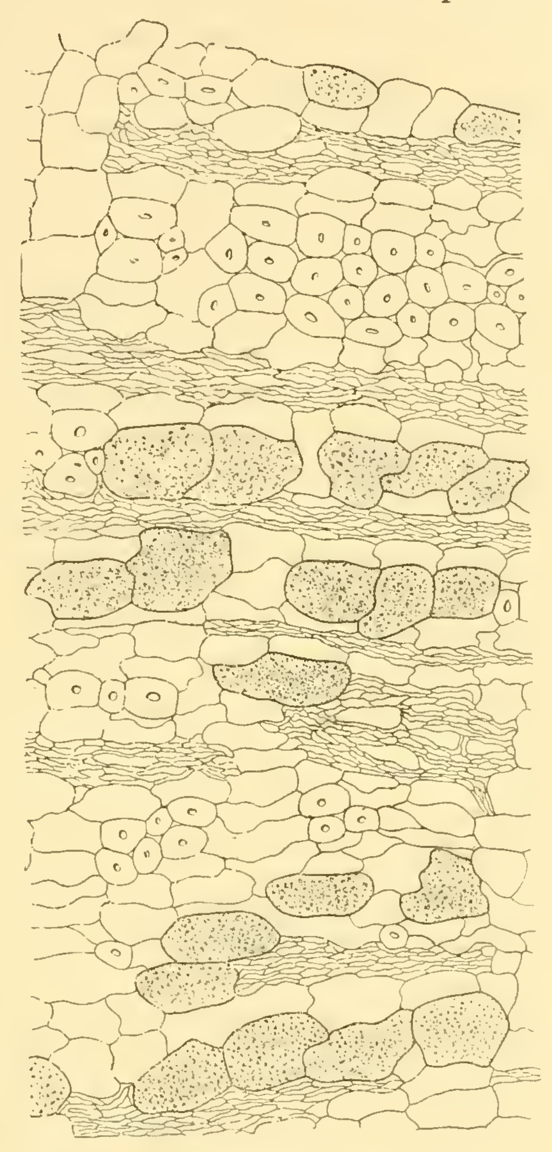


Fig. 18. — *Palaquium Gutta.* Coupe transversale du liber de la tige : les laticifères alternent avec les strates de fibres et les plages de cellules écrasées. Gr. : 210.

Les coupes longitudinales radiales montrent alors de longues files de cellules à latex qui courent entre les fibres à lumen étroit et sont accompagnées souvent de cellules écrasées (fig. 19). Les cloisons transversales sont rares, car les cellules se soudent les unes aux autres par superposition de leurs extrémités un peu élargies.

Les coupes longitudinales tangentielles sont plus intéressantes, car elles mettent en évidence les rapports que présentent entre eux tous ces laticifères. Ils apparaissent formés de cellules de taille souvent considérable, allongées dans le même sens que les fibres. Étant très nombreux, ils sont rapprochés et présentent entre eux de fréquents points de contact, surtout sur leurs parois latérales. Le tout forme un véritable réseau (fig. 20), dont les cellules se montrent séparées les unes des autres par des cloisons obliques ou longitudinales. Disons de suite que cette disposition se rencontrera constamment dans le liber de toutes les espèces de la famille des Sapotacées examinées.

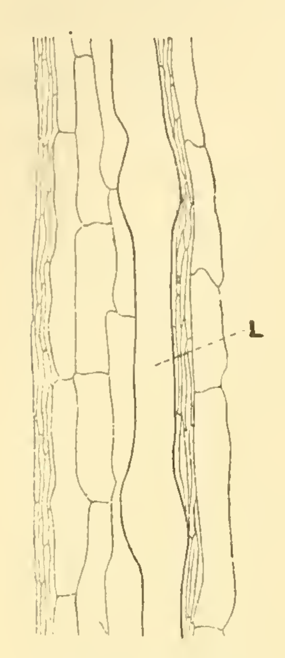


Fig. 19.— *Palaquium Gutta*. Coupe longitudinale radiale de la tige : *L*, laticifère libérien entouré d'éléments écrasés. Gr. : 240.

Les cloisons séparatrices sont le plus souvent d'égale épaisseur sur toute leur étendue. Lewschine (1) dit à ce propos : « Les laticifères du phloëme interne forment un réseau. Si on les isole au moyen de l'acide chromique, on peut voir des communications du contenu d'une cellule-sac à une autre, ce qui s'explique par la désorganisation de la paroi médiane. Ces communications rappellent les anastomoses ; elles sont peu étendues ; entre deux cellules-sacs, leur nombre est généralement de 2 ou de 3 et elles apparaissent véritablement comme des anastomoses, quand on a détruit leur contenu. Elles existent dans toutes les parties de l'écorce, leur place

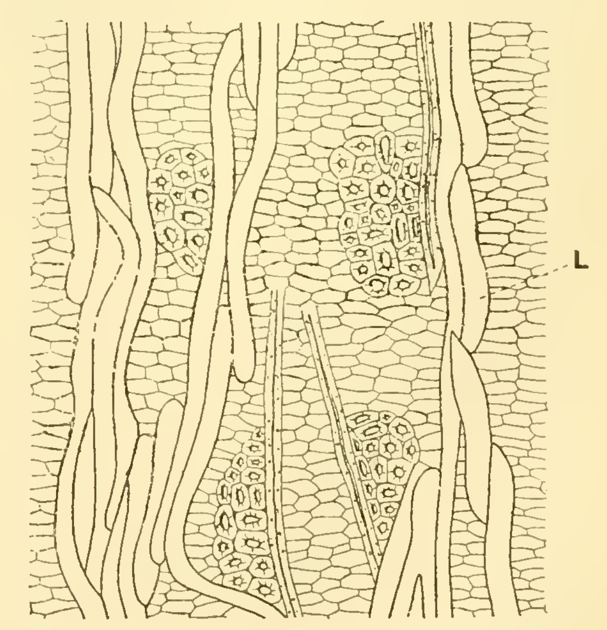


Fig. 20. — *Palaquium Gutta*. Coupe longitudinale de la tige : *L*, laticifères libériens en réseau. (Demi-schématique.) Gr. : 42.

1. Lewschine, loc. cit.

seule diffère. Dans l'écorce primaire, elles se trouvent sur les parois horizontales, dans l'écorce secondaire, sur les parois verticales. » CHIMANI (1) n'est pas d'accord sur ce point avec LEWSCHINE : « L'isolement des éléments par une aiguille ou un réactif fort, dit-il, n'est pas une bonne méthode pour démontrer la présence d'anastomoses dans des tubes à parois aussi frêles que les laticifères », et il nie ces anastomoses.

En réalité, LEWSCHINE a tort de prétendre que les parois qui séparent deux cellules à latex contiguës présentent des solutions de continuité. Comme il opérait sur une branche de 4 mm. d'épaisseur, il est fort probable que celles qu'il a observées n'existaient qu'après la dissociation qu'il avait fait subir à ces éléments. Néanmoins, l'existence d'anastomoses est réelle, si l'on donne à ce mot une signification plus large et si l'on veut entendre par là ce que nous avons déjà décrit dans la racine des *Palaquium Gutta* Burck. En effet, les parois des cellules à latex qui, généralement, sont partout d'égale épaisseur, présentent des différences profondes quand elles séparent deux cellules voisines. On les voit alors, par endroits, s'amincir considérablement au point de former de minces pellicules, de longueur très variable, mais souvent réduite, qui, à cause de leur ténuité, n'offrent à la pression du latex qu'une faible résistance en se courbant dans la cavité de l'un des laticifères (fig. 21). Elles s'observent facilement dans les coupes qui ont été traitées par le chloroforme, l'hypochlorite de soude et la double coloration. Dans les coupes non vidées, les contenus des laticifères voisins, complètement indépendants tant que la paroi commune est intacte, paraissent au contraire se fusionner par ces plages amincies. Il est rationnel de penser qu'au travers de ces fines membranes, l'osmose peut se faire, ainsi qu'au travers des ponc-

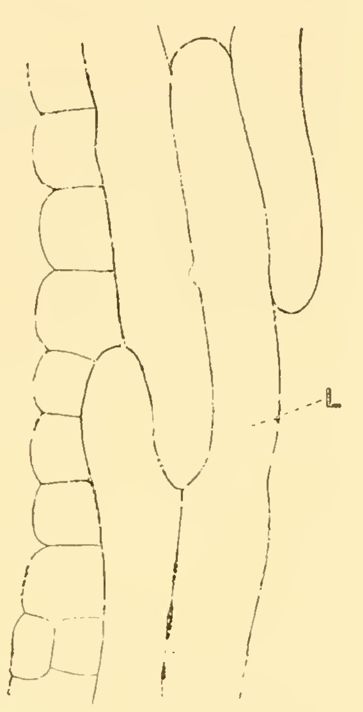


Fig. 21. — *Palaquium Gutta.* Coupe longitudinale tangentielle de la tige : *L*, laticifères libériens anastomosés. Gr. : 240.

1. CHIMANI, loc. cit., p. 419.

tuations des vaisseaux. C'est pourquoi nous leur donnerons toujours désormais le nom d'anastomoses, qu'elles soient multiples sur les parois obliques ou longitudinales, comme c'est le cas des laticifères libériens, ou bien qu'il s'agisse de la partie médiane amincie des parois transversales horizontales des laticifères du parenchyme cortical et de la moelle.

Que deviennent ces anastomoses dans la suite du développement? Venons-nous de constater leur forme définitive ou simplement un stade de leur différenciation ? En un mot, ces membranes ne vont-elles pas s'amincir de plus en plus et finir par se résorber, établissant ainsi une communication complète entre les différentes cellules d'un même laticifère ou de deux laticifères voisins? Lewschine avait prétendu l'avoir observé, mais comme nous n'avons rien trouvé de semblable sur une tige de 6 cent. de diamètre, alors que lui-même étudiait une branche de 4 mm., il faut bien admettre que son affirmation est sujette à caution. Néanmoins, nous avons pu observer des cas où la petite membrane rompue, détachée par une de ses extrémités, pendait dans la cavité cellulaire, et d'autres où elle avait complètement disparu. Si ces observations se font très rarement sur les membranes communes à deux laticifères différents, elles sont assez fréquentes sur les membranes qui séparent deux cellules voisines d'une même file chez les laticifères du parenchyme cortical ou de la moelle et, dans ce cas, la partie périphérique épaissie persiste sur les bords en forme d'anneau comme Vesque (1) et Lewschine (2) l'avaient signalé. Évidemment, on peut encore incriminer le mode opératoire, le rasoir pouvant facilement briser ces membranes si ténues. Cependant, de l'ensemble des observations faites sur les différentes espèces, nous croyons pouvoir dire qu'à un moment donné, ces anastomoses tendent à devenir de plus en plus complètes avec l'âge et que, dans les arbres exploités qui atteignent trente ans d'existence, les minces pellicules primitives doivent avoir complètement disparu.

En tout cas, dans le *P. Gutta* Burck, les anastomoses sont assez rares, beaucoup moins fréquentes que dans d'autres genres, comme *Bumelia, Mimusops,* etc., mais, dans le liber, les laticifères, comme nous l'avons déjà dit, forment un véritable réseau

1. Vesque, loc. cit., p. 258.
2. Lewschine, loc. cit.

ou plutôt plusieurs réseaux séparés par les fibres. Bien plus, dans la partie externe du liber où les fibres sont moins serrées et les éléments plus larges, et aussi dans la région péricyclique, les laticifères se dirigent beaucoup moins rigoureusement dans le sens de l'axe, et des branches transversales relient entre eux les différents réseaux, certaines d'entre elles traversant même les amas scléreux du péricycle (fig. 22) pour se prolonger dans le parenchyme cortical.

Dans la moelle, toutes les cellules ont leurs parois sclérifiées et fortement ponctuées. Les laticifères présentent de même, sur leurs parois longitudinales, de larges ponctuations et c'est en cela, ainsi que par la composition chimique de la membrane, qu'ils diffèrent de ceux du parenchyme cortical. L'oxalate de chaux n'est pas abondant.

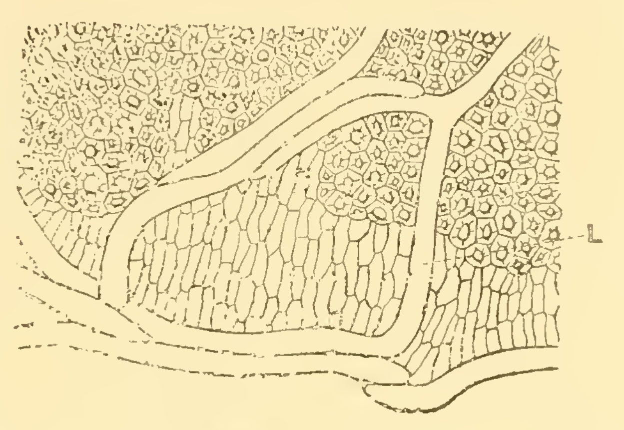


Fig. 22. — *Palaquium Gutta.* Coupe longitudinale tangentielle de la tige : *L*, laticifères libériens traversant les amas scléreux du péricycle. (Demi-schématique.) Gr. : 42.

D'après Lewschine, les laticifères du *P. Gutta* Burck renfermeraient, outre la gutta et deux résines, l'une soluble, l'autre insoluble dans l'alcool, une poudre très fine qui reste dans les préparations après qu'on a fait agir sur elles les différents dissolvants: alcool, éther, chloroforme ou benzine. « Cette poudre, dit-il, insoluble dans l'acide acétique, se dissout dans l'acide chlorhydrique sans dégagement de gaz et la solution donne, par évaporation, des aiguilles cristallines ou des formes étoilées : c'est de l'oxalate de chaux. » Chimani n'admet pas dans le latex la présence de cet oxalate.

En ce qui nous concerne, nous avons toujours observé que dans le *P. Gutta* Burck, le latex se dissout complètement et sans résidu dans le chloroforme ou le xylol, ce qui exclut la présence d'oxalate de chaux ; mais la composition du latex pouvant varier dans des limites très étendues avec l'âge et la provenance de l'échantillon, il n'est pas impossible que les résultats acquis par Lewschine soient exacts ; d'autant plus, comme nous

le verrons dans l'étude de la feuille, que dans certains laticifères de cet organe, la gutta est plus ou moins mélangée d'oxalate de chaux en poussière très fine, cette substance minérale remplissant même parfois la cellule.

P. sumatranum Burck.

(Tige de 3 cent. de diamètre.) Le parenchyme cortical, en grande partie sclérifié, renferme des laticifères dont le contenu ne se colore pas par l'orcanette et paraît le plus souvent rejeté contre les parois. Des coupes transversales traitées par la double coloration montrent qu'à l'intérieur de la cellule à latex, large et délimitée par une mince membrane cellulosique, se trouve, tantôt directement accolée à cette membrane, tantôt séparée d'elle par un espace plus ou moins grand rempli de latex, une autre cellule à parois épaisses, ponctuées et sclérifiées. Cette cellule, ainsi anormalement placée au milieu de la cellule secrétrice, s'y rattache en réalité en un point déterminé, comme le montrent les coupes longitudinales : c'est une thylle qu'une cellule voisine du laticifère a formée en faisant hernie dans la cavité de celui-ci. Si les thylles ont été signalées par Mlle Leblois (1) dans les canaux sécréteurs, leur présence est, pensons-nous, inconnue jusqu'à ce jour dans les laticifères. Mais, tandis que dans les canaux sécréteurs, la cellule envahissante pénètre directement sans obstacle à leur intérieur, chez le laticifère, elle fait hernie à travers la paroi, à la façon des thylles des vaisseaux du bois.

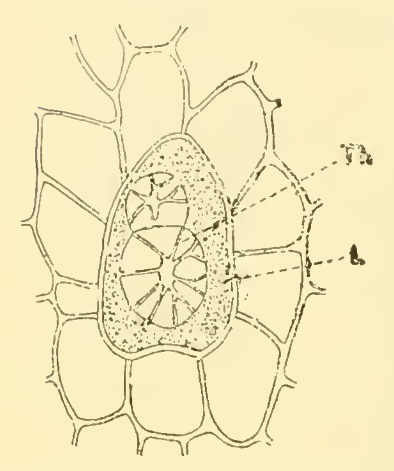


Fig. 23. — *Palaquium sumatranum*. Coupe transversale du parenchyme cortical de la tige : *L*, laticifère ; *Th*, thylle très épaissie. Gr. : 240.

La formation des thylles est continue et, dans la même préparation, il est possible d'en observer à tous les états : dans celles qui sont jeunes, la membrane est mince et cellulosique ; dans celles qui sont plus âgées, elle s'imprègne de lignine et s'orne de ponctuations à mesure qu'elle s'épaissit. Chez cer-

1. Mlle Leblois, *Recherches sur l'origine et le développement des canaux sécréteurs et des poches sécrétrices*. (Thèse doctorat ès sciences, Paris, 54-55, 1888.)

taines, la membrane, beaucoup plus épaisse encore, est même creusée de canalicules ramifiés comparables à ceux des fibres (fig. 23).

D'autre part, cette cellule qui a fait hernie à l'intérieur du laticifère étant vivante, subit des cloisonnements et s'accroît, de sorte que, dans les coupes longitudinales, on observe des chapelets de cellules souvent accolées à la paroi même du laticifère (fig. 24). Comme ces cellules sclérifiées ne diffèrent pas

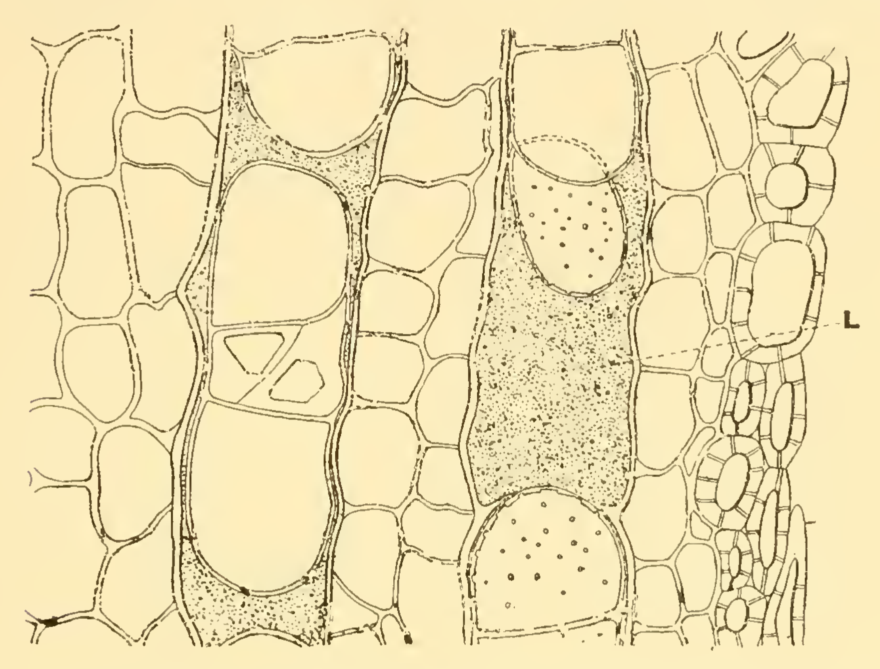


Fig. 24. — *Palaquium sumatranum.* Coupe longitudinale de la tige : *L,* laticifères envahis par des thylles, dans l'une desquelles se sont formés des cristaux d'oxalate de chaux. Gr. : 240.

de celles du parenchyme avoisinant, certaines renferment de l'oxalate de chaux dont les cristaux sont séparés par une mince cloison cellulosique.

Il est bien évident que l'apparition de ces éléments dans la cavité du laticifère n'est pas sans influer sur son contenu. Comme chez les vaisseaux du bois, il faut voir là un signe de dégénérescence ; le latex, repoussé, comprimé par ces cellules à paroi rigide, de plus en plus envahissantes, ne se rencontre plus que dans les espaces restés libres ; son aspect est différent et sa composition chimique subit en même temps des modifications profondes. Il ne se colore plus par l'orcanette ; finalement, il disparaît complètement.

Les vaisseaux du bois les plus anciens renferment également

des thylles, garnies aussi de cristaux d'oxalate de chaux, comme les cellules du parenchyme ligneux environnant, et à la façon des thylles des laticifères.

La moelle est formée d'éléments isodiamétriques sclérifiés. L'oxalate de chaux s'y rencontre en courtes files de cellules renfermant un cristal unique ou accompagné de cristaux plus petits. Quant aux cellules à latex, elles sont longues et leurs parois longitudinales cellulosiques présentent des ponctuations ovales ou arrondies, de grande dimension, qui correspondent à celles des cellules voisines dont elles ne diffèrent pas.

P. borneense Burck.

Le parenchyme cortical renferme dans sa partie profonde un si grand nombre de laticifères que ceux-ci sont accolés ou simplement séparés les uns des autres par quelques petites cellules. Plus tard, par suite de la sclérification de ces dernières, le diamètre des laticifères devient variable, ainsi que leur direction. Leurs parois latérales s'épaississent, mais les cloisons transversales sont amincies.

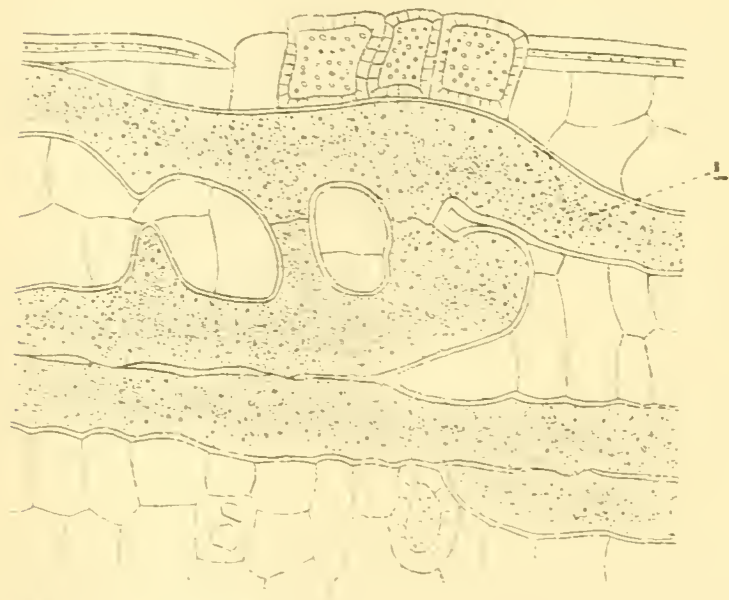


Fig. 25. — *Palaquium borneense*. Coupe longitudinale de la tige : *L*, laticifères libériens anastomosés. On peut observer une anastomose en voie de formation. Gr. : 240.

Le liber est semblable à celui du *P. Gutta* Burck. Néanmoins, au voisinage du cambium, les rayons médullaires formés de une à deux rangées de cellules très allongées délimitent des cônes libériens plus étroits. Les cellules à latex sont longues et leurs anastomoses beaucoup plus fréquentes, mais indépendamment de ces dernières, on en observe d'autres, d'origine toute différente, qui se forment comme le montre la fig. 25, par la réunion de courtes ramifications, émises en regard l'une de l'autre, par deux laticifères voisins. La paroi commune, déjà

beaucoup plus mince que les parois longitudinales, ne tardera pas sans doute à disparaître.

L'oxalate de chaux est abondant dans le parenchyme cortical et le liber externe, en petits cristaux situés dans des cellules isolées ou dans des cellules scléreuses en files.

La moelle très développée est sclérifiée de bonne heure; les laticifères y sont très nombreux, surtout à la périphérie, et leur latex, comme pour le *P. Gutta* Burck, est d'une cohérence telle que le rasoir l'entraîne hors des vaisseaux sous forme de cordons blanchâtres qui s'étendent sur les préparations.

P. Beauvisagei Burck.

La structure anatomique d'une tige de 3 cent. 5 de diamètre est tout à fait comparable à celle des *Palaquium* déjà décrits, mais les laticifères sont moins nombreux. Ceux de l'écorce sont tantôt écrasés par des amas de sclérites, tantôt, au contraire, dilatés dans les parties de l'écorce restées cellulosiques; leurs cloisons transversales sont minces et souvent rompues, et ils s'anastomosent fréquemment. Dans la moelle, leur section polygonale est presque toujours plus petite que celle des cellules voisines; les parois longitudinales ont de larges ponctuations.

Au voisinage du cambium, certains vaisseaux du bois ont un contenu analogue au latex. Enfin, l'oxalate de chaux se présente sous forme de petits cristaux prismatiques abondants dans le parenchyme cortical, le péricycle et le liber, dans des cellules parenchymateuses isolées ou dans des cellules scléreuses en files. Il est plus rare dans la moelle et le parenchyme ligneux.

P. obtusifolium Burck.

Une tige de 2 cent. 5 d'épaisseur possède encore la plus grande partie de son parenchyme cortical qui ne tardera pas à s'exfolier par suite de la formation de péridermes de plus en plus profonds. Les cellules à latex y sont nombreuses, fort longues, renflées à leurs extrémités; leurs parois longitudinales, très minces, sont étroitement appliquées contre celles des cellules environnantes dont elles ont, pour cette raison, pris exactement la forme. Certaines sont plus ou moins obstruées par des thylles semblables à celles que nous avons décrites chez le *P. sumatranum* Burck.

Les laticifères libériens anastomosés alternent avec les strates de fibres et les plages de cellules écrasées, dans des cônes libériens bordés par des rayons médullaires à deux rangées de cellules à la base, qui vont s'élargissant considérablement au voisinage du péricycle.

La moelle est formée d'éléments arrondis, sclérifiés, qui, par endroits, font saillie dans l'anneau ligneux, entraînant avec eux des laticifères. Ceux-ci sont peu nombreux et souvent si étroits qu'ils paraissent plutôt s'être insinués entre les cellules de la moelle que formés à leurs dépens.

P. argentatum Burck.

Tige de 3 cent. de diamètre. Par sa structure anatomique, aussi bien que par la forme et le nombre des laticifères, cette espèce est celle qui se rapproche le plus du *P. Gutta* Burck.

Le parenchyme cortical, réduit, est limité à l'extérieur par plusieurs assises de liège, à l'intérieur par un anneau compact de fibres et de sclérites. Il renferme de nombreuses cellules scléreuses, de l'oxalate de chaux peu abondant, localisé surtout sous forme de petits cristaux prismatiques au voisinage du péricycle et, en outre, des laticifères à section ovale, semblables à ceux du *P. Gutta* Burck.

Le liber est très développé et ses cônes sont très nets. Les plus longs sont séparés les uns des autres par des rayons médullaires dont les cellules, dans la région voisine du péricycle, sont très élargies et recouvrent même les cônes moins développés. Aux dépens de ces cellules se forment des massifs de sclérites qui se relient à la chaîne péricyclique. Ceci nous explique comment plus tard, la tige s'étant accrue, on trouve entre les cônes libériens encore visibles, toute une zone de cellules, les unes scléreuses, les autres parenchymateuses, et différant du liber normal par leurs dimensions toujours considérables et par l'absence de tubes criblés. C'est également aux dépens de ces cellules parenchymateuses des rayons médullaires que se forment les branches transversales qui, dans cette région, relient fréquemment entre elles les files laticifères. Les laticifères du liber ne diffèrent de ceux du *P. Gutta* Burck que par leurs anastomoses plus nombreuses.

(*A suivre.*)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 9. SEPTEMBRE 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

CONTRIBUTION

A L'ÉTUDE ANATOMIQUE DES PLANTES A GUTTA-PERCHA ET D'AUTRES SAPOTACÉES

(*Suite*)

Par **M. A. CHARLIER.**

Au voisinage du cambium, un certain nombre de gros vaisseaux du bois font saillie dans le liber aux endroits où sont apparus les derniers laticifères différenciés. Aussi, la présence du latex à leur intérieur s'explique-t-elle de la même façon que pour le *P. javense* Burck (page 144).

La moelle n'est pas abondante, ses cellules sont grandes, sclérifiées et peu épaissies. Les laticifères ont une section polygonale et leur membrane est ponctuée, mais souvent encore cellulosique. L'oxalate de chaux fait défaut.

P. javense Burck.

Sous le liège, s'étendent plusieurs assises de phelloderme dont les cellules toutes semblables, disposées radialement, sont souvent sclérifiées, mais jamais sécrétrices. Le liber leur fait suite sans transition nette, car il n'y a pas d'anneau péricyclique comme dans les espèces précédentes. On observe seulement des amas de sclérites qui s'enfoncent plus ou moins entre les cônes libériens. Ceux-ci sont traversés par des strates de fibres et des cellules scléreuses qui alternent avec des bandes presque continues de cellules écrasées au milieu desquelles sont situés les laticifères. Un certain nombre de ceux-ci diffèrent, par leur direction radiale, de la disposition habituelle ; ils se sont, en effet, différenciés côte à côte dans des rayons médullaires et leurs cloisons séparatrices sont en partie résorbées. Le latex des laticifères anciens se colore seul par l'orcanette qui n'agit pas sur le contenu noirâtre des jeunes éléments voisins du cambium. L'oxalate de chaux est rare.

Genre **Payena**.

P. Leerii Burck.

Rempel (1) a fait de cette espèce une étude approfondie et en a décrit minutieusement tous les éléments. Il étudie les laticifères par un procédé qu'il attribue à Tichomirow et qui consiste à laisser les coupes dans l'hypochlorite de soude en solution fraîche qu'il change tous les jours pendant trois à six jours, suivant la partie de la plante considérée. Il dissocie ensuite les « cellules-sacs », à l'aide d'une aiguille sous le microscope, et constate que ces cellules, nombreuses dans le parenchyme cortical, sont plus grandes au voisinage du péricycle qu'auprès de l'épiderme, qu'elles présentent dans leurs parois des solutions de continuité et renferment une forte proportion de gutta, une petite quantité de résine jaune citron, de l'oxalate de chaux, de l'eau, des sels et des substances organiques. Ce latex se colore par le réactif de Chimani. Dans les couches protoplasmiques qui tapissent les parois de ces cellules, il parvint, mais difficilement, à mettre en évidence, à l'aide de l'hématoxyline, la présence des noyaux.

Dans le liber, les cellules-sacs sont nombreuses, isolées ou disposées par groupes de 2 à 3 et, dans ce dernier cas, leurs extrémités se juxtaposent et se mettent en contact par leurs parois verticales ; la section transversale ovale ou arrondie dépasse considérablement en grandeur les éléments voisins, et si la largeur est sensiblement égale à celle des cellules-sacs de l'écorce, leur longueur est de beaucoup supérieure. Les solutions de continuité, moins nombreuses que dans l'écorce, se rencontrent surtout sur les parois verticales.

Dans la moelle, Rempel distingue des cellules à latex, petites, isodiamétriques, disposées en files verticales et ne différant pas des éléments voisins, et d'autres cellules qui dépassent ces derniers par leur taille et s'en différencient encore par leurs extrémités élargies. Les parois en contact sont désorganisées, et, d'une façon générale, elles sont formées de cellulose pure et munies de grandes perforations. Leur contenu, d'après ses réactions microchimiques, est semblable à celui des

1. Rempel, loc. cit.

cellules-sacs de l'écorce, quoique plus riche en oxalate de chaux.

Nous aurons peu de chose à ajouter à cette description. En somme, les laticifères de la tige de *Payena Leerii* Burck présentent une répartition identique à celle du *Palaquium Gutta* Burck. La forme de ces cellules dans le parenchyme cortical et le liber est également comparable ; nous noterons simplement que la largeur des laticifères libériens est plus grande chez le *P. Leerii* Burck. Dans une tige de 2 cent. 5 de diamètre, le parenchyme cortical est réduit à quelque assises de cellules, en grande partie sclérifiées, et les laticifères qu'il renferme sont de grande dimension ; mais leur paroi, tantôt cellulosique, tantôt sclérifiée, présente au contraire moins d'anastomoses que celle des laticifères libériens. Il faut donc attribuer les solutions de continuité nombreuses que Rempel signale, à son mode opératoire qui, pas plus que la dissociation à l'aide de l'acide chromique ou de la méthode de Schultze, n'échappe aux reproches que lui adressait Chimani, puisqu'elle nécessite l'emploi de l'aiguille.

Quant à la composition du latex, les réactions microchimiques peuvent nous déceler, outre la gutta, la présence de résines et d'oxalate de chaux en poussière, mais nous nous reconnaissons impuissant à y déceler en outre des sels et des substances organiques sur la nature desquels Rempel d'ailleurs n'insiste pas. Comment expliquer en outre que, par l'action de l'acide chlorhydrique, l'oxalate de chaux puisse donner, au dire de l'auteur, des aiguilles de gypse ? Par contre, bien que nous ne l'ayons pas observé dans ces tiges âgées, il est hors de doute que le laticifère, organe parfaitement vivant, puisse encore posséder ses noyaux au milieu du protoplasme très réduit qui tapisse les parois de ses cellules. Mais cet examen, qui se fait déjà mal dans les organes jeunes, devient très difficile, pour ne pas dire impossible, dans les tiges âgées où le latex est épais, noirâtre et opaque.

L'oxalate de chaux se rencontre en petits cristaux très abondants au voisinage du péricycle qui forme un anneau compact de fibres et de sclérites. Le liber, dont les rayons médullaires sont peu élargis, ne présente pas de cônes à proprement parler ; il est parcouru par des strates de fibres et de cellules écrasées. Les laticifères sont plus larges et plus anastomosés que ceux du *Palaquium Gutta* Burck. Ce bois a peu de vaisseaux et est

surtout constitué par des paquets de fibres séparés par des rayons à une seule rangée de cellules fortement ponctuées. La moelle renferme des files de cellules à oxalate ; ses éléments sont imprégnés de lignine et les laticifères eux-mêmes finissent, à un moment donné, par subir aussi cette transformation.

P. macrophylla Benth. et Hooker.

Dans une tige ayant atteint 3 cent. de diamètre, le parenchyme cortical existe encore en grande partie, tandis que le liber est assez peu développé. Le péricycle est indiqué par de petits amas de fibres, espacés les uns des autres et semblables aux fibres libériennes. Le développement des formations secondaires de cette tige n'a donc pas suivi le mode habituel.

Il y a peu de laticifères dans le liber ; par contre, ils sont excessivement nombreux dans le parenchyme cortical. Ce sont de larges cellules, de forme hexagonale ou ovale, en coupe transversale ; elles sont beaucoup plus grandes que les cellules voisines, très rapprochées les unes des autres et renferment un latex de couleur jaunâtre. Elles sont allongées, renflées à leurs extrémités, et leurs parois en contact, tantôt horizontales, tantôt obliques dans une même file, tantôt enfin verticales dans des files voisines, présentent souvent des anastomoses.

Le parenchyme cortical et le liber renferment de nombreux cristaux d'oxalate de chaux, simples ou confusément mâclés. De place en place dans l'écorce, des paquets de grandes cellules scléreuses à parois épaisses et canaliculées, disposées dans le sens radial, assurent le soutien de cette tige en remplacement des éléments du péricycle qui, comme nous l'avons dit, sont peu développés.

Le bois est très fibreux et peu vascularisé. La moelle, beaucoup plus abondante que chez le *P. Leerii* Burck, est formée de cellules à section ronde ou ovale qui laissent entre elles de nombreux petits méats. Leur paroi est sclérifiée, à l'exception de celle des laticifères. Ces derniers sont, comme d'habitude, répartis surtout à la périphérie ; leur section est polygonale et, par endroits, ils s'enfoncent dans le bois avec d'autres éléments de la moelle, marquant ainsi les points où le cercle ligneux s'est rompu pour livrer passage à un faisceau foliaire. La moelle ne renferme pas d'oxalate de chaux.

P. Suringariana Burck.

Dans une tige de 3 cent. de diamètre, au-dessous d'un liège épais, le parenchyme cortical est réduit à quelques assises de cellules en grande partie sclérifiées. Les laticifères qui ont persisté sont rares, à section elliptique, accolés à l'anneau compact de cellules scléreuses qui entoure le liber. Celui-ci n'est pas très développé ; les laticifères y sont groupés, et leur taille est plus grande que celle des cellules voisines. Le latex a une couleur jaunâtre. Le bois est compact, très fibreux. La moelle, qui est semblable à celle du *P. Leerii* Burck, ne contient pas de cristaux.

Genre **Achras.**

A. Sapota L.

La tige renferme de nombreux laticifères dans le parenchyme cortical, surtout dans la partie interne et dans la moelle. Il y en a moins dans le liber. Le latex a une couleur jaune verdâtre.

L'épiderme glabre est formé de cellules de petites dimensions. Le périderme prend naissance dans l'assise sous-épidermique et les premiers épaississements affectent la forme d'un fer à cheval. L'oxalate de chaux est peu abondant ; dans le parenchyme cortical sont disséminées des cellules scléreuses.

Le cylindre central est entouré par une gaîne de fibres péricycliques. Le liber, assez peu abondant, présente des strates de fibres entre lesquelles sont répartis les laticifères. Les cellules de la moelle ont des parois cellulosiques. Les laticifères de la moelle, comme ceux de l'écorce, sont formés de cellules qui sont beaucoup moins allongées que dans le *Palaquium Gutta* Burck. Elles sont légèrement renflées à leurs extrémités et séparées les unes des autres par des cloisons horizontales ou obliques, très souvent amincies en leur partie centrale. Chimani (1) a signalé ce fait en disant qu'il n'a pu démontrer avec certitude si cet amincissement ne serait pas résorbé plus tard.

Genre **Sideroxylon.**

S. brevipes Baker.

Dans la tige de 5 mm. de diamètre, les laticifères sont très nombreux dans le parenchyme cortical, le liber et la moelle.

1. Chimani, *loc. cit.* Bot. Centralblatt, 1895, lxi, p. 422.

Dans le parenchyme cortical, ils se différencient nettement par leur section toujours beaucoup plus large que celle des cellules voisines. Ils forment des files indépendantes et, dans une même préparation, d'aspect très différent les unes des autres : tantôt en effet, les cellules qui les composent sont plus larges que hautes, à parois longitudinales moulées en quelque sorte sur les cellules du parenchyme environnant et formant des lignes irrégulières, tantôt au contraire, ces cellules sont considérablement allongées dans le sens de l'axe, renflées à leurs extrémités et limitées par des parois longitudinales rigides et rectilignes. A côté de ces deux types extrêmes, on rencontre des types intermédiaires, mais, dans tous les cas, les différents segments des laticifères sont de grande taille et séparés par des membranes intactes (fig. 26).

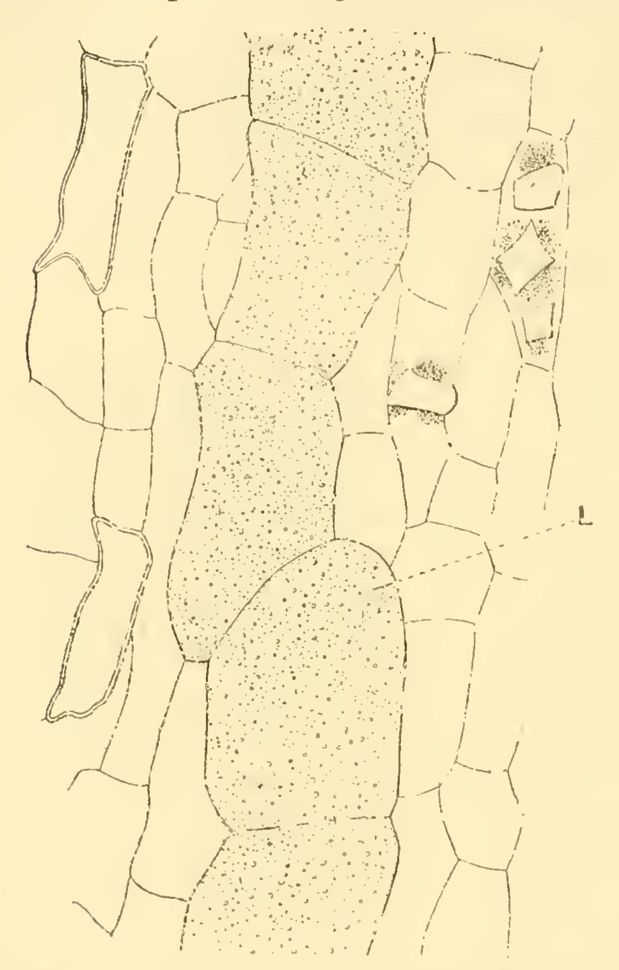


Fig. 26. — *Sideroxylon brevipes*. Coupe longitudinale de la tige : *L*, laticifère du parenchyme cortical, accompagné de cellules scléreuses et de cellules à oxalate de chaux. Gr. : 290.

Dans le liber très développé, les laticifères forment un réseau et présentent de nombreuses anastomoses (fig. 27). Dans la moelle, ils sont semblables à ceux du parenchyme cortical, mais de forme allongée, et ils se reconnaissent facilement à leur taille et leurs parois cellulosiques.

Le latex du *S. brevipes* Baker ne se colore pas par l'orcanette. Il présente fort peu de consistance; aussi, la coupe une fois faite, les laticifères sont-ils souvent privés de leur contenu. Si, d'une façon générale, ce départ du latex facilite l'examen des membranes, en revanche, il ne se prête pas beaucoup à l'étude de la répartition et de l'aspect d'ensemble des laticifères.

En particulier, dans le liber où les éléments sont petits, il n'est possible de distinguer les laticifères qu'à un fort grossissement, c'est-à-dire dans un champ très restreint. Pour obvier à cet inconvénient, nous avons essayé de fixer le latex en plaçant les matériaux pendant vingt-quatre heures dans une solution alcoolique saturée de sublimé. Les résultats obtenus par cette méthode ont été satisfaisants et nous l'avons toujours employée dans les cas de latex fluide et peu consistant.

Au point de vue anatomique, nous dirons que l'épiderme, formé de très petites cellules, porte de nombreux poils à deux bras courts. Sous cet épiderme, vient une assise de hautes cellules quadrangulaires, de grandes dimensions, qui se cloisonnent par la base. Dans le parenchyme cortical, on observe des cellules scléreuses et de nombreuses files de cellules à oxalate de chaux qui renferment un gros cristal unique ou accompagné de nombreux cristaux plus petits, en fine poussière.

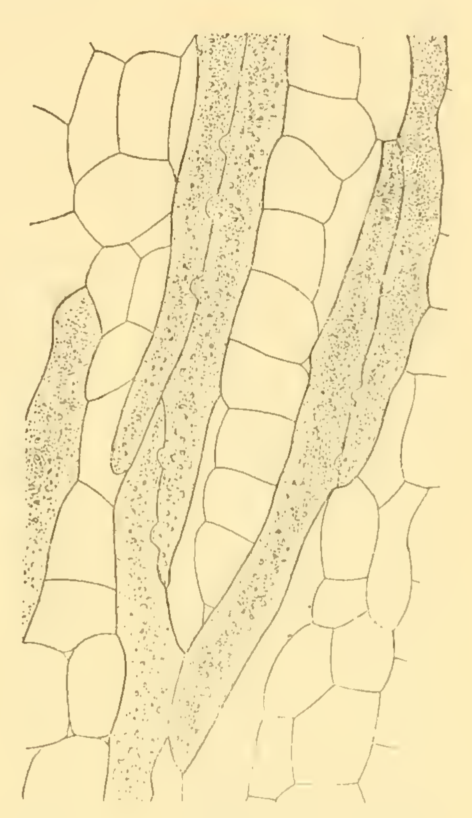


Fig. 27. — *Sideroxylon brevipes.* Coupe longitudinale de la tige : laticifères libériens anastomosés. Gr. 290.

Dans la région péricyclique, des amas de fibres plus ou moins épaisses, disposées sur plusieurs rangs, protègent un liber fortement développé dont les cônes très étroits sont séparés les uns des autres par des rayons médullaires à une ou deux rangées de cellules. Outre les laticifères, le liber renferme de l'oxalate de chaux et des fibres.

Dans le bois, de nombreux vaisseaux ont un contenu analogue au latex. Les cellules de la moelle sont isodiamétriques, plus ou moins ovales en coupe transversale, à parois fortement épaissies, lignifiées. Elles laissent entre elles de nombreux méats. Les cellules à latex, par leurs parois cellulosiques et leur section, qui d'une façon générale est pentagonale, s'en différencient aisément.

S. Mastichodendron Jacq.

Les laticifères sont moins nombreux que dans l'espèce précédente. La structure anatomique est comparable, mais il existe en outre des cellules écrasées dans le parenchyme cortical.

Genre **Bumelia**.

B. tenax Willd.

Dans une tige de 2 mm. de diamètre, un liège épais entoure à l'extérieur un parenchyme cortical réduit, dans lequel les laticifères sont disposés en cercle au voisinage de la gaîne péricyclique. Leur section est ovale, de plus grande dimension que celle des cellules voisines qui sont écrasées. Ils renferment un latex de couleur jaune-verdâtre.

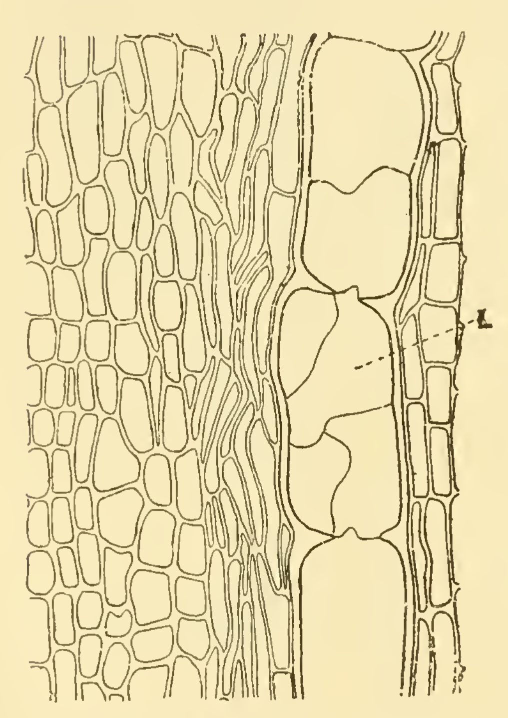


Fig. 28. — *Bumelia tenax*. Coupe longitudinale de la tige : *L*, laticifère cortical dont certaines cellules ont encore leurs cloisons primitives. Gr. : 240.

En pratiquant des coupes longitudinales, nous avons constaté que les laticitères forment des files de cellules dont la longueur et la largeur sont différentes. Dans une même file, les cellules sont séparées les unes des autres par des membranes transversales qui, tantôt sont d'égale épaisseur d'une paroi à l'autre, tantôt sont considérablement amincies en leur centre. La largeur de ces cellules est aussi très variable et, en certains endroits, le laticifère a subi le même écrasement que les cellules voisines. En outre, nous voyons que si les divers segments de ce laticifère sont à peu près d'égale grandeur, en revanche les uns sont cloisonnés, tandis que les autres ne le sont pas et cela dans un ordre quelconque, la direction des cloisons toujours très minces et à peine visibles étant elle-même des plus variables (fig. 28). Nous ne pensons pas qu'il s'agisse là de cloisonnements récents,

résultant de l'activité protoplasmique, et nous croyons plus rationnel de dire, et cela par analogie avec ce que l'on observe dans le *B. lycioides* Willd. (fig. 30), que le laticifère s'est formé aux dépens de cellules disposées en files longitudinales, dont le protoplasme s'est différencié de bonne heure et dont maintenant les cloisons séparatrices sont plus ou moins en voie de disparition. Cette hypothèse seule permet d'ailleurs d'expliquer en même temps comment il se fait que ces membranes se trouvent dans des plans différents, souvent perpendiculaires les uns aux autres.

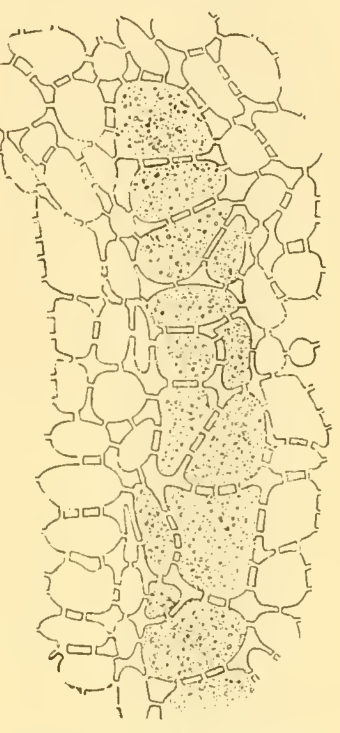


Fig. 29. — *Bumelia tenax.* Coupe longitudinale de la tige montrant dans la moelle une plage de cellules à latex. Gr. : 240.

Le péricycle forme des amas de fibres très épaisses. Le liber est abondant et complètement parenchymateux ; il renferme plusieurs rangées d'éléments écrasés et de nombreux laticifères anastomosés, souvent cloisonnés transversalement, formés de cellules plus longues que dans les espèces déjà étudiées.

La moelle est formée d'éléments arrondis, à parois épaisses sclérifiées, fortement ponctuées, et bourrés de gros grains d'amidon, mais un certain nombre s'en distinguent par leur contenu qui est en voie de différenciation. Ce contenu protoplasmique grisâtre, tantôt remplit entièrement la cellule, tantôt n'en occupe qu'une partie, le reste étant formé d'une ou plusieurs masses globuleuses jaunâtres, accompagnées quelquefois de grains d'amidon. Les noyaux sont visibles, mais de petite dimension. Ces cellules forment par leur groupement des files qui ne sont jamais très longues; leurs membranes absolument semblables à celles des cellules voisines sont aussi épaisses et aussi ponctuées et présentent les mêmes réactions. Ce sont là des plages de cellules à latex plutôt que des laticifères proprement dits, car deux cellules peuvent transversalement s'y rencontrer côte à côte (fig. 29). Dans les mêmes préparations, on peut aussi voir dans la moelle des files de longues cellules du type ordinaire, mais elles sont rares, tandis que dans les tiges

âgées, elles deviennent la forme exclusive que revêt le laticifère. Les cellules de ce laticifère sont alors beaucoup plus grandes en largeur et en longueur que les cellules de la moelle dont la taille n'a pas varié ou peu, et elles sont séparées par des cloisons transversales minces, le plus souvent cellulosiques, très espacées les unes des autres. Comme on ne rencontre plus de plages de cellules à latex, et qu'on ne peut supposer que celles-ci ont disparu sans laisser de traces, il faut bien admettre, pour expliquer le phénomène, qu'elles se sont modifiées et que la seconde forme dérive de la première. Il suffit pour cela qu'il y ait eu résorption, digestion peut-être des cloisons internes. Si peu vraisemblable que puisse paraître une telle transformation chez des membranes, qui primitivement étaient fortement lignifiées, il faut néanmoins constater que celles qui persistent présentent une physionomie toute caractéristique. Elles n'ont plus leur intégrité primitive, sont amincies par endroits; leurs bords sont très irréguliers et comme déchiquetés. Elles se colorent en partie par le carmin aluné et de la comparaison avec les parois des autres cellules de la moelle restées intactes, régulièrement épaissies et ponctuées, se dégage nettement l'impression que ces membranes sont en voie de disparition. Il serait assez étrange d'ailleurs que, dans le parenchyme cortical, la forme cloisonnée fît place à la forme continue, tandis que, dans la moelle, les laticifères se mettraient à subir de nouveaux cloisonnements.

B. lycioides Willd.

La tige observée présente 2 mm. 5 de diamètre. La structure est la même que chez le *B. tenax* Willd.; la répartition des laticifères est analogue et nous allons voir que ces éléments évoluent de la même façon.

Dans le parenchyme cortical, on peut observer des formes variables représentant différents stades que le laticifère traverse avant d'arriver à sa forme adulte. C'est ainsi qu'au début, il est formé par des groupes de cellules qui se disposent en files longitudinales et ne se distinguent des autres cellules du parenchyme cortical que par la différenciation de leur contenu (fig. 30). Ces cellules subissent la poussée qui résulte de l'accroissement général de la plante; aussi, en certains endroits, sont-elles

fortement comprimées, mais si leur largeur peut varier considérablement d'un point à l'autre d'une même file, la direction générale reste la même. Les membranes séparatrices s'amincissent, se plissent (fig. 31-32) et finissent par disparaître. On arrive ainsi à avoir des laticifères formés de longues cellules renflées à leurs extrémités et séparées encore par de rares parois transversales demeurées minces (fig. 33). C'est la forme adulte que l'on trouve uniquement dans les branches plus âgées.

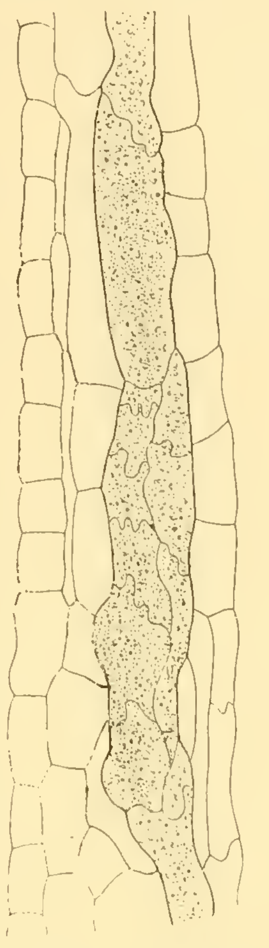


Fig. 30. — *Bumelia lycioides*. Coupe longitudinale d'une jeune tige. Groupe de cellules à latex. Gr. : 240.

Le liber renferme de nombreuses cellules laticifères très anastomosées.

Dans la moelle, l'aspect des laticifères est un peu différent de ce que nous avons observé chez le *B. tenax* Willd. On n'y rencontre, en effet, que de véritables laticifères et pas de plages de cellules à latex. Ces laticifères sont formés de larges et longues cellules, beaucoup plus grandes que les cellules voisines qui ont été comprimées par la turgescence du latex. Leurs parois sont sclérifiées et ponctuées, mais les ponctuations ne sont pas aussi nombreuses que chez le *B. tenax*. Les membranes transversales sont semblables comme épaisseur et comme structure. Elles ont l'aspect d'un crible et se colorent bien par le vert d'iode, mais entre deux de ces membranes voisines, on peut observer, à peu près au milieu de la cellule qu'elles limitent, une membrane mince et cellulosique qui partage cette cellule en deux (fig. 34). Cette disposition se répète quelquefois sur toute la longueur du laticifère, mais le plus souvent, il n'y a aucune symétrie dans la position des cloisons cellulosiques par rap-

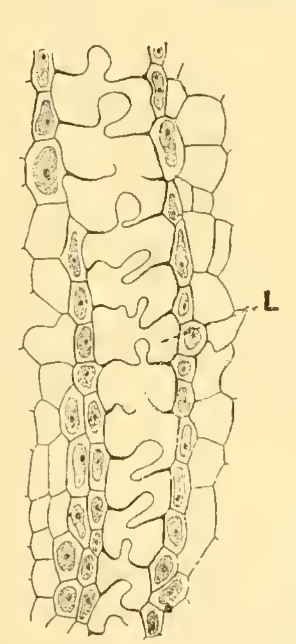


Fig. 31. — *Bumelia lycioides*. Coupe longitudinale de la tige : *L*, laticifère cortical, à cloisons transversales plissées. Gr. : 240.

port aux cloisons sclérifiées, et plus la tige est âgée, plus le nombre des premières augmente, tandis que celui des secondes diminue. Il est difficile d'admettre que ces membranes cellulosiques résultent de l'activité du protoplasme, le parenchyme

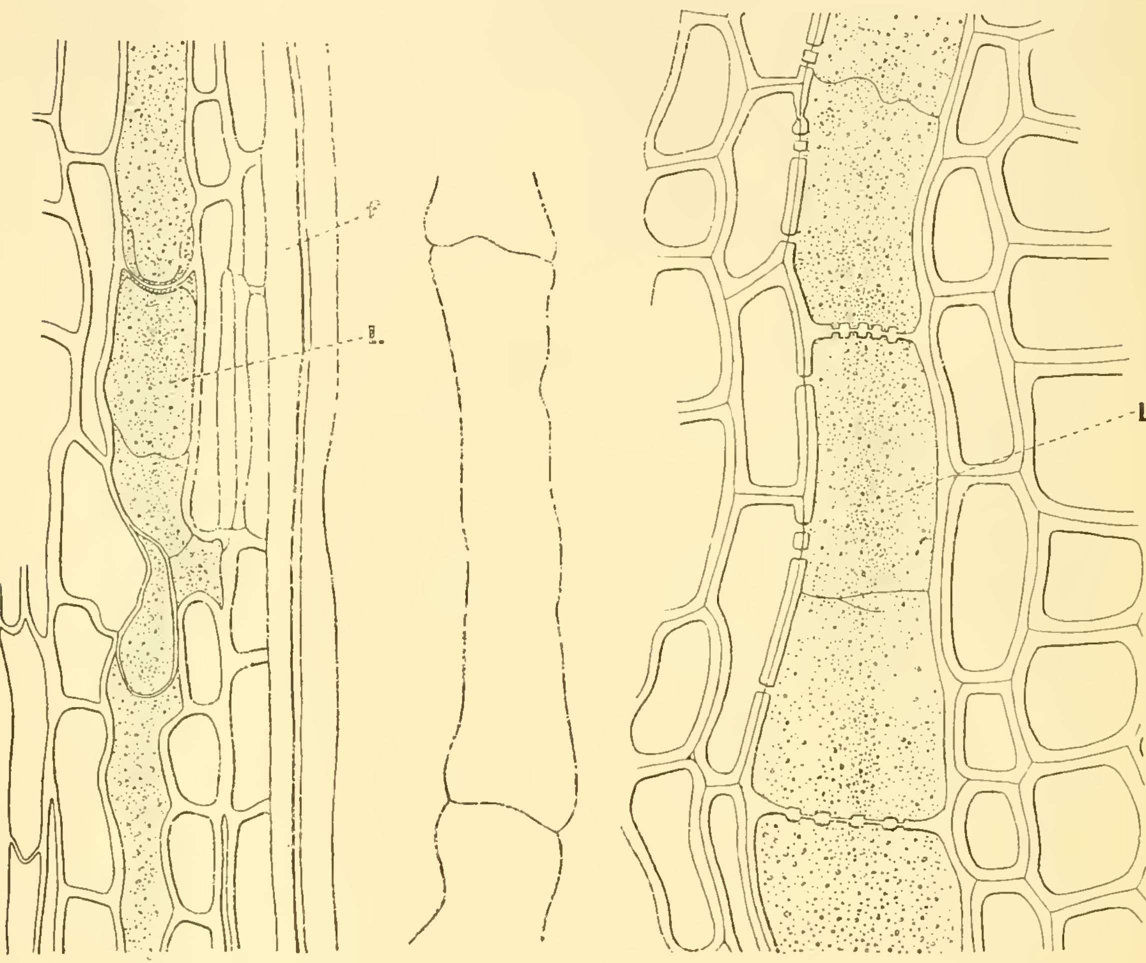


Fig. 32. — *Bumelia lycioides.* Coupe longitudinale de la tige : *f*, fibre péricyclique ; *L*, laticifère cortical à cloisons transversales inégalement épaissies et repoussées souvent les unes sur les autres. Gr. : 520.

Fig. 33. — *Bumelia lycioides.* Laticifère adulte du parenchyme cortical. Gr. : 240.

Fig. 34. — *Bumelia lycioides.* Coupe longitudinale de la tige : *L*, laticifère de la moelle à cloisons transversales, les unes cellulosiques, les autres sclérifiées. Gr. : 520.

amylacé voisin n'offrant aucune division analogue. Ces cloisonnements ayant pour but d'accroître le laticifère, on ne voit pas bien cet organe s'allongeant seul indéfiniment au milieu d'un tissu rigide, fixé dans sa forme définitive. Comme d'autre part, il est possible d'observer des membranes sclérifiées en voie de transformation régressive, nous pensons que, de même que dans l'espèce précédente, le laticifère médullaire, ainsi d'ailleurs que le laticifère cortical, composé primitivement de courtes

cellules disposées en files verticales, tend de plus en plus à former un tube continu, par suite de la disparition progressive de ses cloisons transversales.

Genre **Hormogyne.**

H. ferruginea var. *cochinchinensis* Pierre.

L'épiderme est formé de petites cellules à cuticule épaisse qui portent de nombreux poils. Les dimensions des cellules corticales, presque toutes cristalligènes dans les assises externes, vont croissant de l'épiderme au péricycle. Il en est de même de celles des nombreux laticifères du parenchyme cortical. C'est ainsi qu'au voisinage de l'épiderme, ils forment des files longues et étroites, tandis que dans la partie interne, ils sont beaucoup plus larges ; leurs cellules ont des parois épaisses, le plus souvent renflées aux extrémités. Les cloisons transversales sont amincies vers leur partie centrale. Ils sont accompagnés de nombreuses cellules scléreuses et de cristaux d'oxalate de chaux.

Au niveau du nœud, fait général, les cellules à latex sont beaucoup plus courtes et leur direction n'est plus uniformément parallèle à l'axe, car un certain nombre d'entre elles se recourbent pour sortir de la tige.

Le liber renferme, surtout dans sa partie interne, de nombreux laticifères anastomosés. La moelle est sclérifiée, mais les quelques laticifères qu'elle contient, répartis sans ordre du centre à la périphérie, ont encore leurs parois cellulosiques, ainsi que les cellules qui les entourent immédiatement. Cette observation est d'un ordre général ; ce sont ces éléments qui résistent le plus longtemps à la sclérification et il est probable que leur vitalité est plus grande.

L'oxalate de chaux très abondant dans le parenchyme cortical forme aussi quelques files de cristaux dans le liber. Il est, au contraire, rare et en gros cristaux dans la moelle.

(*A suivre.*)

NOTES DE BIOLOGIE VÉGÉTALE

Par **M. L. MOROT.**

I. — Quelques remarques sur les feuilles de la Broussonétie papyrifère.

La Broussonétie papyrifère [*Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.], avec ses feuilles tantôt entières, tantôt plus ou moins lobées, fournit un exemple, depuis longtemps déjà classique, des variations de forme que peuvent présenter ces organes sur une même plante. Mais à côté de ce polymorphisme irrégulier, désordonné, pourrions-nous dire, nous avons observé chez la Broussonétie un dimorphisme régulier et normal qui, à notre connaissance, n'a pas encore été signalé, et sur lequel il nous a paru intéressant d'appeler l'attention des botanistes.

Il convient de remarquer tout d'abord que la distribution même des feuilles sur la tige n'est pas correctement indiquée par les auteurs.

Baillon (*Hist. des Plant.*, t. 6, p. 193, 1877) dit, à propos du genre *Broussonetia* : « ... foliis alternis, distichis... », et il ajoute, en note : « nunc rarius in *B.papyrifera* oppositis ». Est-ce la rareté de cette disposition qui, dans la figure qu'il donne de la plante (*loc. cit.*, p. 144), lui a fait représenter un rameau dont les nœuds portent tous des feuilles nettement opposées ?

Bentham et Hooker (*Genera Plantarum*, Vol. III, p. 361, 1883) disent simplement : « folia alterna ».

M. Engler, en traitant de la famille des Moracées (*Die natürlich. Pflanzenfamil.*, III, 1, p. 76, 1889), reproduit la figure du *Broussonetia* de l'Histoire des Plantes, sans donner dans le texte d'indication spéciale sur la disposition des feuilles.

La vérité est que tous les rameaux que nous avons eu l'occasion d'observer portaient bien dans leur région inférieure, sur une longueur de quelques entre-nœuds, des feuilles isolées, mais plus haut, jusqu'au bourgeon terminal, les feuilles devenaient opposées. Il convient toutefois d'ajouter que, dans cette même région supérieure, il peut arriver accidentellement que deux feuilles, au lieu d'être insérées au même niveau, soient séparées l'une de l'autre par un entre-nœud, d'ailleurs alors très

court, compris entre deux entre-nœuds beaucoup plus longs.

C'est principalement sur ces feuilles opposées que nous avons constaté le dimorphisme régulier qui fait l'objet de la présente Note, dimorphisme qui devient surtout frappant sur les rameaux à direction plus ou moins horizontale, dont les feuilles contournent leurs pétioles de façon que tous les limbes se trouvent étalés à peu près dans un même plan.

Disons d'abord que les feuilles de chaque paire ont des dimensions très inégales, tant dans leur pétiole que dans leur limbe, comme on en peut juger par les mesures suivantes prises sur quelques verticilles.

		A	*B*	*C*	*D*	*Moyenne*
Longueur du pétiole	grande feuille	60	75	50	58	61 mm.
	petite feuille	23	25	20	24	23
Longueur du limbe	grande feuille	165	190	160	155	167
	petite feuille	85	80	90	90	86
Plus grande largeur du limbe	grande feuille	100	100	115	100	104
	petite feuille	60	55	70	60	61

Indépendemment de cette différence dans leurs dimensions respectives, ces mêmes feuilles se distinguent encore, et non moins nettement, par leur orientation. Ici, en effet, contrairement à ce qui a lieu d'ordinaire pour les feuilles opposées, les deux angles formés respectivement par chacun des pétioles avec la partie du rameau supérieure à leur insertion ne sont pas égaux entre eux : l'un est aigu (c'est celui qui correspond au grand pétiole), l'autre au contraire est obtus, et supplémentaire du premier, ou à peu près, le pétiole court renversé en arrière, venant se placer sensiblement dans le prolongement du grand. Ce renversement du pétiole de la petite feuille entraîne naturellement celui de son limbe, qui se trouve, lui aussi, rejeté en arrière, et amené régulièrement au-dessus du long pétiole partant du nœud inférieur. Les grands et les petits limbes sont, par suite, orientés en sens inverse les uns des autres, les sommets des premiers étant dirigés vers le haut du rameau et ceux des seconds vers sa base.

Comme, d'autre part, aux nœuds successifs, les grandes et les petites feuilles se portent alternativement à droite et à gauche du rameau, et toutes dans un même plan, ainsi qu'il a été dit plus

haut, il en résulte que les petits limbes se disposent dans ce plan suivant deux séries parallèles et contiguës, tandis que les grands limbes forment deux autres séries parallèles aux premières, en dehors desquelles elles débordent complètement, grâce à la longueur des pétioles des grandes feuilles.

De cette manière, les limbes ne se recouvrant nulle part, aucune portion de leur face supérieure ne se trouve soustraite à l'action de la lumière, et l'on comprend que cette disposition remarquable assure aux feuilles de la Broussonétie des conditions éminemment favorables à l'accomplissement de leurs fonctions.

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp.. 4bis, Av. de Châtillon.

19e ANNÉE N°s 10-11. OCTOBRE-NOVEMBRE 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

SUR LA STÈLE AILÉE DE LA TIGE DE QUELQUES LÉGUMINEUSES

Par **M. Ph. VAN TIEGHEM.**

Des divers types de structure que peut présenter la tige des Plantes vasculaires, c'est, comme on sait, la monostélie qui est le plus répandu chez les Phanérogames et c'est aussi celui qui y subit les modifications les plus nombreuses et les plus variées. Parmi ces modifications, il en est une qui ne me paraît pas avoir jusqu'ici attiré suffisamment l'attention des anatomistes. Elle est offerte par quelques Légumineuses de la sous-famille des Papilionées et c'est elle qui fait l'objet de la présente Note.

I. *Tige à stèle ailée, sans autre complication.* — Considérons d'abord la Hérissonne piquante (*Erinacea pungens* Boissier).

Étudiée au milieu d'un entre-nœud, la jeune tige offre un certain nombre de larges côtes, douze par exemple, séparées par autant d'étroits sillons. L'épiderme, dont la cuticule est très épaisse, est glabre et sans stomates sur les côtes, muni de poils et de stomates dans les sillons. Autour de la moelle, dont les cellules, sans les épaissir beaucoup, lignifient de bonne heure leurs membranes, la stèle a un faisceau libéroligneux vis-à-vis de chaque côte et un autre plus petit vis-à-vis de chaque sillon. Les moitiés ligneuses de ces faisceaux sont séparées par autant de groupes de fibres lignifiées. En dehors de chacun des faisceaux correspondant aux étroits sillons, le péricycle, formé de quelques assises cellulaires seulement, se différencie en un petit arc de fibres à parois épaissies au point d'annuler la cavité, mais non lignifiées, excepté faiblement dans la lamelle moyenne. En dehors de chacun des faisceaux correspondant aux larges côtes, il est, au contraire, très épais et, se différenciant comme il vient d'être dit, forme une lame fibreuse mince en dedans, progressivement élar-

gie en dehors, qui s'enfonce dans le milieu de la côte jusqu'à ne laisser entre elle et l'épiderme qu'une seule assise corticale. En dedans des sillons et surles flancs des côtes, l'écorce compte cinq ou six assises de cellules pourvues de chlorophylle, à l'exception de la plus interne, qui est l'endoderme. Nettement différencié, celui-ci revêt les petits arcs fibreux des sillons, tapisse les flancs des lames fibreuses et se rejoint en dehors d'elles par l'unique assise corticale, dépourvue comme lui de chlorophylle.

En résumé, la jeune tige de cette plante est côtelée et sa stèle enfonce dans le milieu de chaque côte, aussi profondément que possible, une aile fibreuse exclusivement péricyclique.

Plus tard, il s'y fait un périderme, qui prend naissance dans l'épiderme. Il se forme d'abord en dedans des sillons, qui sous son influence se déploient peu à peu, s'effacent et même sont remplacés par autant de faibles saillies que recouvre la cuticule déchirée. Isolées au début à la surface de la tige, qu'elles ont rendue cylindrique, ces bandes péridermiques se rejoignent plus tard en dehors des côtes primitives et des ailes fibreuses de la stèle. Dans le périderme ainsi complété, le liège et le phelloderme conservent longtemps leurs parois minces. A cet âge, le liber secondaire offre des faisceaux fibreux disposés sur plusieurs cercles concentriques, et le bois secondaire des zones de parenchyme lignifié renfermant les vaisseaux.

Ainsi faite, la tige porte de petites feuilles, isolées suivant 2/5, çà et là rapprochées par deux, et à large insertion. Au nœud, la stèle détache trois faisceaux libéroligneux correspondant à trois côtes voisines, avec les ailes fibreuses péricycliques superposées, en un mot, trois méristèles, dont les deux latérales se séparent un peu avant la médiane. Mais, en outre, elle détache les deux faisceaux libéroligneux correspondant aux sillons voisins des deux côtes latérales, avec les petits arcs fibreux péricycliques superposés, en dehors desquels l'écorce prend à ce niveau deux petites côtes supplémentaires. La feuille reçoit donc ici de la tige cinq méristèles, au lieu de trois, comme c'est le cas ordinaire chez les Légumineuses. Aussi sa base est-elle marquée de cinq côtes, la médiane et les deux latérales préexistant dans l'entre-nœud sous-jacent, les deux extrêmes nouvellement formées au-dessous du nœud.

Cette base est donc large et, comme ses deux bords

demeurent concrescents avec la tige, elle forme un godet, dont l'épiderme interne prolonge toutes ses cellules en poils raides et incolores, à membrane épaissie et lignifiée. Dans ce godet et protégés par lui, se trouvent deux bourgeons axillaires superposés, dont la surface externe est toute couverte de poils semblables à ceux qui hérissent la face interne du godet, le supérieur plus grand, l'inférieur plus petit. C'est le premier qui se développe en rameau feuillé; le second demeure en réserve. En un mot, comme il a été dit déjà dans un travail récent (1), la base de la feuille de la Hérissonne, plus large que d'ordinaire, est creusée d'une *poche gemmaire,* comparable jusqu'à un certain point à la chambre gemmaire que l'on rencontre dans plusieurs arbres de la même famille, notamment dans les Stypholobes, Platyospres, Cladrastes, Robiniers et Féviers.

La tige des Rétames (*Retama* Rafinesque), et notamment de la R. monosperme (*R. monosperma* (Linné) Boissier), offre exactement la même structure, tant secondaire que primaire (2). Seule l'insertion de la feuille se montre différente. Elle correspond bien, ici aussi, à une côte, mais elle ne reçoit de la stèle de la tige que les trois méristèles de cette côte et des deux voisines, avec les ailes fibreuses péricycliques superposées, les deux latérales se séparant au dessous du nœud, avant la médiane. Ce nombre trois est, comme on sait, de règle chez les Légumineuses.

La même structure de tige se retrouve dans les Ajoncs (*Ulex* Linné), en particulier dans l'A. d'Europe (*U. europæus* Linné), avec cette différence, externe, que les côtes, moins nombreuses, sont séparées par des sillons plus larges et cette autre différence, interne, que plus tard le périderme s'établit dans le péricycle au-dessous des arcs fibreux correspondant aux sillons et des ailes fibreuses correspondant aux côtes, de manière à exfolier à la fois les sillons et les côtes et à donner à la tige un contour cylindrique.

Au nœud, la feuille étroite, dont la ligne médiane correspond, ici aussi, à une côte de la tige, ne reçoit de la stèle que la méristèle de cette côte avec son aile fibreuse péricyclique, offrant

1. Ph. Van Tieghem, *Sur la chambre gemmaire de quelques Légumineuses* (Ann. des Sc. nat., 9e série, Bot., II, p. 179, 1905).

2. Je n'ai pas pu retrouver dans la R. monosperme « les nombreux faisceaux libéroligneux corticaux » constatés dans cette espèce par M. J. Briquet (*Etudes sur les Cytises,* p. 84, 1894).

ainsi, par rapport au cas ordinaire, réalisé dans les Rétames, une exception en sens inverse de celle de la Hérissonne. Cette méristèle unique se trifurque d'ailleurs en entrant dans la feuille, et l'on pourrait croire alors que celle-ci a reçu de la tige trois méristèles distinctes.

Cette même structure de tige, à stèle aïlée par le péricycle, s'observe aussi chez certaines espèces, rapportées par les botanistes descripteurs au genre Genêt (*Genista* Linné). Mais, tandis que les unes, comme le Genêt d'Espagne (*G. hispanica* Linné) et le G. de l'Etna (*G. ætnensis* A. P. de Candolle), ressemblent à la Hérissonne et aux Rétames par leur périderme épidermique effaçant les sillons, les autres, comme le G. radié (*G. radiata* Scopoli), ressemblent aux Ajoncs par leur périderme péricyclique exfoliant ensemble les sillons et les côtes. Dans ces trois espèces, comme dans les Rétames, l'insertion de la feuille intéresse trois côtes voisines et prend trois méristèles avec leurs ailes fibreuses péricycliques, dont les deux latérales se séparent un peu au-dessous du nœud, avant la médiane (1).

M. J. Briquet a décrit et figuré, en 1894, une structure caulinaire semblable, avec cinq côtes seulement et autant de lames fibreuses rayonnantes, dans une espèce rapportée par lui au genre Cytise, le C. de Sauzé (*C. Sauzeanus* Burnat et Briquet) (2). Mais il l'a mal interprétée. Il regarde, en effet, les lames fibreuses rayonnantes comme étant de nature et d'origine corticales, rattachées seulement après coup par leur bord interne à l'arc fibreux péricyclique correspondant. Cette erreur vient sans doute de ce qu'il n'a pas vu, ou, s'il l'a vu, de ce qu'il n'a pas compris l'endoderme, pourtant si nettement différencié, qui recouvre sans discontinuité toute la stèle, aussi bien sur les saillies que dans les creux. Il a été conduit ainsi à donner le nom, d'ailleurs très impropre, comme on sait, d'*hypoderme,* à l'assise unique située entre l'épiderme et chacune des ailes fibreuses péricycliques, qui est en ces places l'écorce tout entière.

1. Je n'ai pas pu retrouver, dans les entre-nœuds de la tige du G. radié, la présence de faisceaux libéroligneux corticaux, constatée dans cette espèce, d'abord, en 1885, par M. Jännicke (Wigand's *Botanische Hefte,* I, p. 71, 1885), plus tard, en 1894, par M. J. Briquet (*Loc. cit.,* p. 83, 1894). Ils n'existent, au nombre de deux, qu'au-dessous de chaque nœud, par suite de la séparation quelque peu anticipée des deux méristèles latérales.

2. *Loc. cit.,* p. 71 et pl. I, fig. 2, 1894.

2. *Tige à stèle cylindrique, avec méristèles corticales exclusivement péricycliques.* — Considérons maintenant un Sarothamne (*Sarothamnus* Wimmer), en particulier l'espèce la plus répandue, le S. à balai (*S. scoparius* (Lamarck) Koch).

La jeune tige est munie de cinq côtes saillantes, ce qui donne à la section transversale une forme étoilée. L'épiderme est pourvu de stomates, aussi bien sur les flancs des côtes que dans leurs intervalles ; le sommet des côtes seul en est dépourvu, et la cuticule y est aussi beaucoup plus épaisse. La stèle est cylindrique, avec dix faisceaux libéroligneux correspondant, cinq aux côtes et cinq au milieu de leurs intervalles, en dehors de chacun desquels le péricycle se différencie en un arc de fibres à membrane très épaissie, mais peu lignifiée. Plus épaisse dans les côtes, plus mince dans leurs intervalles, légèrement palissadique dans ses assises externes, l'écorce est limitée en dedans par un endoderme nettement différencié. Dans chaque côte, elle renferme, séparé de l'épiderme par une seule assise de cellules à parois minces, un faisceau de fibres à membrane très épaissie, mais peu lignifiée, pareilles aux fibres péricycliques, large en dehors, pointu en dedans, de forme triangulaire, bordé latéralement et en dedans par un rang de cellules différenciées comme l'endoderme, qui se rejoint en dehors par l'unique assise à parois minces. Au-dessous de ce faisceau fibreux, l'écorce en renferme un autre pareil, mais plus petit, à section circulaire ou ovale, entouré aussi d'un endoderme et séparé d'ordinaire du faisceau externe et de l'arc fibreux péricyclique interne par un ou plusieurs rangs de cellules corticales ordinaires. Çà et là, cependant, les endodermes des deux faisceaux sont en contact direct, ou bien celui du faisceau interne touche directement l'endoderme général de la stèle. Il y a même des points où le faisceau interne se réunit à l'arc fibreux péricyclique superposé.

On voit donc que les deux faisceaux fibreux de chaque côte ne sont pas autre chose que l'aile fibreuse péricyclique du type précédent, détachée ici, par un pincement à sa base étroite, d'avec l'arc fibreux péricyclique interne, puis coupée en deux vers le milieu de son épaisseur par un second pincement, l'endoderme se refermant en dedans de chaque partie séparée. Ainsi isolée, la portion externe, dilatée en marteau, de l'aile primi-

tive, conserve sa forme et demeure, comme elle était, séparée de l'épiderme par une seule assise corticale. En un mot, ces faisceaux fibreux appartiennent en réalité à la catégorie de ces méristèles corticales, d'origine et de nature exclusivement péricycliques, sur lesquelles j'ai appelé l'attention dans un travail récent (1). L'étude du nœud vient confirmer cette manière de voir.

La feuille s'insère ici, non pas en face d'une côte, comme dans les plantes du premier type, mais en face d'un intervalle. Le faisceau libéroligneux correspondant se sépare seul de la stèle au nœud, avec l'arc fibreux péricyclique superposé; il s'élargit beaucoup, puis détache de chaque bord une branche pour former les deux méristèles latérales de la feuille. En même temps, les deux côtes voisines, avec les deux méristèles péricycliques superposées que chacune d'elles renferme, passent dans la feuille. Celle-ci reçoit donc de la tige une seule méristèle complète, comme dans les Ajoncs, mais, en même temps, les deux paires de méristèles péricycliques qui cheminaient dans l'écorce de l'entre-nœud inférieur. Avant même le départ complet de la méristèle médiane, la stèle renfle d'abord beaucoup, en forme d'aile, les deux arcs fibreux péricycliques des faisceaux voisins, puis en détache la partie externe, qui se rend dans l'écorce, où elle se divise bientôt en deux radialement pour reconstituer, dans chacune des deux nouvelles côtes formées à la place des anciennes disparues, les deux méristèles corticales destinées à entrer plus haut dans la feuille superposée. Cette feuille est la sixième, la disposition étant 2/5.

Étant donnée cette disposition et cette décurrence bilatérale qui fait que chacune des cinq feuilles du cycle se prolonge sur la tige par deux côtes, on peut se demander pourquoi la tige n'a que cinq côtes et non pas dix. Cela vient de ce que la côte cathodique d'une feuille descend deux entre-nœuds avant de s'unir à la côte anodique de la feuille correspondante. En d'autres termes, cela vient de ce que la feuille, décurrente des deux côtés, l'est inégalement, sa décurrence s'étendant à trois entre-nœuds du côté anodique, à deux entre-nœuds seulement du côté cathodique.

Plus tard, cette plante forme un périderme. Il se développe

1. Ph. Van Tieghem, *Sur les diverses sortes de méristèles corticales de la tige* (Ann. des Sc. nat., 9e série, Bot., I, p. 33, 1905).

dans l'épiderme, comme chez la Hérissonne et les Rétames dans le premier type.

Dans les Spartes (*Spartium* Linné), notamment dans le S. joncé (*S. junceum* Linné), la tige est cylindrique, sans côtes ni sillons. La stèle y est large, avec, autour d'une moelle volumineuse, un grand nombre de faisceaux libéroligneux, en dehors de chacun desquels le péricycle se différencie en un cordon fibreux étroit et saillant, à fibres très épaissies, mais peu ou point lignifiées. L'écorce, palissadique dans sa région externe et pourvue d'un endoderme bien différencié, renferme, vis-à-vis de chaque faisceau libéroligneux de la stèle, un faisceau de fibres pareilles aux fibres péricycliques, séparé de l'épiderme au moins par une, ordinairement par deux assises de cellules à parois minces. Il est entouré par un rang de cellules différenciées comme celles de l'endoderme général. Entre lui et la saillie fibreuse du péricycle, les deux endodermes sont souvent en contact. Il arrive même, çà et là, qu'il s'unisse complètement à cette saillie en formant une aile péricyclique. Comme dans les Sarothamnes, il est donc évident que le faisceau fibreux cortical, unique ici, et non pas double, résulte de la séparation, par pincement au voisinage de la base, dans sa région la plus mince, de la portion externe de l'aile péricyclique du premier type. En un mot, c'est ici aussi une méristèle corticale, d'origine et de nature exclusivement péricyclique.

Dans les Calycotomes (*Calycotome* Link), en particulier dans le C. épineux (*C. spinosa* Link) et le C. villeux (*C. villosa* Link), la tige a des côtes, dans chacune desquelles l'écorce renferme aussi une méristèle exclusivement fibreuse, séparée de l'épiderme par deux assises à parois minces.

Enfin, la même structure se retrouve chez plusieurs espèces rapportées par les botanistes descripteurs au genre Cytise (*Cytisus* Linné). J'ai étudié notamment sous ce rapport le C. sessifolié (*C. sessilifolius* Linné), le C. noircissant (*C. nigricans* Linné), le C. d'Autriche (*C. austriacus* Linné) et le C. pourpre (*C. purpureus* Scopoli).

Dans les trois premiers, la tige a cinq côtes peu saillantes renfermant chacune, séparée de l'épiderme ordinairement par deux assises corticales, une méristèle exclusivement fibreuse et d'origine péricyclique. Entre elle et la stèle, qui est cylindrique,

il n'y en a pas d'autre ici : c'est la seule différence avec le Sarothamne à balai. La quatrième espèce n'a sur sa tige que trois côtes peu saillantes, deux répondant aux bords de la feuille supérieure, la troisième au bord cathodique de la seconde feuille. Chacune d'elles renferme, à deux rangs de cellules de l'épiderme, un gros faisceau fibreux, entouré en dedans et sur les côtés par un endoderme amylacé qui se rejoint en dehors par la seconde assise corticale. C'est aussi, comme achève de le démontrer l'étude du nœud, une méristèle de nature exclusivement péricyclique, séjournant dans l'écorce.

M. Briquet a décrit, en 1894, une semblable structure de tige, non seulement dans le C. sessifolié, mais encore dans le C. triflore (*C. triflorus* Linné), le C. éolique (*C. æolicus* Gussone), le C. purgeant (*C. purgans* Bentham) et le C. d'Ardoin (*C. Ardoini* Fournier) et l'a figurée dans cette dernière espèce (1). Mais il l'a mal comprise. Faute d'avoir aperçu l'endoderme, pourtant si nettement différencié, qui les entoure, il a regardé, en effet, les faisceaux fibreux situés dans l'écorce comme étant de nature et d'origine corticales.

3. *Tige à stèle ailée, avec méristèles corticales exclusivement péricycliques.* — C'est à la superposition des deux types précédents, jointe à une conformation particulière de la stèle, que la tige des Carmichélies (*Carmichælia* R. Brown), en particulier de la C. australe (*C. australis* R. Brown), doit son grand intérêt.

Dépourvue de côtes et de sillons, elle est aplatie en ruban, comme on sait, avec des feuilles distiques sur les bords. Cette forme est due à l'aplatissement de la stèle elle-même, dont la moelle est très étroite, au point que les faisceaux libéroligneux latéraux se touchent presque par leurs bois. Les faisceaux libéroligneux y sont de deux sortes, qui alternent assez régulièrement. Les uns ont leur faisceau fibreux péricyclique proéminent à l'extérieur en forme d'aile, qui n'est séparée de l'épiderme que par une seule assise à parois minces, et qui est bordée de chaque côté par un endoderme amylacé, comme tous les faisceaux dans le premier type. Les autres n'ont, en dehors d'eux,

1. *Loc. cit.*, p. 68 et suiv., pl. I, fig. 1, 1894.

sous l'endoderme, qu'un mince arc fibreux péricyclique, mais, vis-à-vis de chacun d'eux, l'écorce renferme, à un rang de l'épiderme, un faisceau fibreux bordé, en dedans et sur les côtés, par un endoderme amylacé particulier, comme vis-à-vis de tous les faisceaux dans le second type.

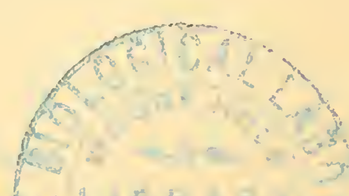
Le périderme y prend naissance dans l'épiderme, comme chez la Hérissonne et les Rétames, dans le premier type, comme chez les Sarothamnes et les Spartes, dans le second type.

Bien que s'opérant sur le bord étroit du ruban caulinaire, l'insertion de la feuille est remarquable par sa grande largeur; elle s'étend, en effet, en fer à cheval, assez loin sur les deux faces. Elle prend à la stèle de la tige sept méristèles ailées complètes, qui se séparent progressivement au nœud, et les six méristèles fibreuses, qui cheminaient déjà librement dans l'écorce, en alternance avec elles. On voit que, si le nombre trois est ordinaire dans l'insertion foliaire des Légumineuses, il peut s'abaisser à un, comme dans les Ajoncs, et s'élever à cinq et à sept, même lorsque la feuille est très réduite, comme chez la Hérissonne et les Carmichélies.

Les Carmichélies sont jusqu'ici le seul exemple de cette coexistence dans la même tige d'une stèle ailée par le péricycle et de méristèles corticales d'origine péricyclique.

4. *Tige à stèle ailée, avec méristèles corticales complètes.* — Considérons maintenant un Genêt (*Genista* Linné), en particulier le G. à ombelle (*G. umbellata*).

La jeune tige a dix côtes, séparées par autant de sillons munis de poils et de stomates, et qui sont de deux sortes, régulièrement alternes. La stèle renferme vingt faisceaux libéroligneux, dix correspondent aux côtes et dix aux sillons, en dehors de chacun desquels le péricycle est différencié en un arc fibreux à membranes très épaissies, mais peu ou point lignifiées. Vis-à-vis de cinq des côtes, cet arc fibreux se prolonge au dehors dans la côte jusqu'à n'être séparé de l'épiderme que par deux assises de cellules à parois minces. En ces points, la stèle a donc cinq ailes fibreuses péricycliques, bordées latéralement par l'endoderme nettement différencié, qui se rejoint en dehors par l'interne des deux assises corticales. Vis-à-vis des cinq autres côtes, alternes avec les premières, comme vis-à-vis des



sillons, les arcs fibreux péricycliques demeurent minces et ne soulèvent pas l'endoderme. Mais, dans chacune de ces côtes, se voit un faisceau libéroligneux, muni en dehors d'un gros faisceau fibreux pareil à ceux du péricycle, séparé de l'épiderme en dehors par deux assises et de la stèle en dedans par quelques assises de cellules à parois minces, en un mot une méristèle corticale complète, entourée par un endoderme bien différencié.

Cette tige possède donc à la fois une stèle ailée par le péricycle, comme dans le premier type, et des méristèles corticales complètes, caractère non encore observé dans les trois types précédents. Aussi ne puis-je m'expliquer comment M. Briquet, en étudiant la tige de cette espèce, n'a vu dans toutes les côtes que des « colonnes de stéréome périphérique traversant toute l'écorce pour se raccorder avec les bandes de stéréome péricyclique », c'est-à-dire ce que nous appelons ici des ailes fibreuses péricycliques, et a pu ajouter : « On ne trouve pas de faisceaux libéroligneux corticaux (1). »

Au nœud, la feuille, isolée suivant 2/5, s'insère vis-à-vis d'une des côtes à aile péricyclique et reçoit de la tige trois méristèles : la médiane détachée de la stèle au nœud même, avec son aile fibreuse bientôt étalée en arc, et les deux latérales, déjà libres dans l'écorce des deux côtes voisines, où elles ont séjourné l'une pendant deux entre-nœuds, l'autre pendant trois entre-nœuds. Aussitôt après le départ des méristèles corticales, la stèle en reforme deux aux mêmes points, qui en prennent la place et rendent à la tige sa structure complète.

Le périderme est tardif et se fait dans l'épiderme.

La même structure s'observe dans le G. des Canaries (*G. canariensis* Linné), où les côtes à ailes péricycliques sont moins saillantes que les autres, et dans le G. couché (*G. prostrata* Lamarck) avec huit côtes seulement, quatre de chaque sorte. Elle s'observe aussi dans le G. tinctorial (*G. tinctoria* Linné), où les cinq côtes à ailes péricycliques sont très peu saillantes, tandis que les cinq côtes à méristèles corticales le sont beaucoup, de sorte que la tige paraît pentagonale. La feuille s'y insère donc sur une face, prenant sa méristèle médiane au nœud même et ses méristèles latérales aux deux côtes voisines.

1. *Loc. cit.*, p. 83, 1894.

C'est encore essentiellement la même structure dans le G. sagitté (*G. sagittalis* Linné). Mais ici la tige n'a que cinq côtes, trois très peu saillantes et deux très largement développées de chaque côté, en forme de ruban. Les premières ont une aile fibreuse péricyclique ; les secondes renferment non seulement une méristèle complète séparée de l'épiderme par une seule assise à parois minces, mais encore trois ou quatre petites méristèles semblables, superposées suivant le rayon, provenant de la ramification de la méristèle unique normale.

Au nœud, où les deux rubans, progressivement rétrécis, se réduisent à des côtes, la feuille s'attache sur celle des deux faces de la tige aplatie qui n'a qu'une petite côte, et prend pour méristèle médiane le faisceau correspondant avec son aile fibreuse péricyclique et pour méristèles latérales les deux méristèles corticales des rubans rétrécis.

Le périderme s'y forme dans le péricycle au-dessous des arcs fibreux et des ailes fibreuses, en exfoliant à la fois les côtes et les rubans, et donnant à la tige une forme cylindrique.

Cette remarquable structure de la tige, dans le G. tinctorial et le G. sagitté, a été déjà sommairement, mais très correctement, décrite par M. Russell en 1890 (1).

Enfin, d'après la description assez confuse qu'en a donnée M. Briquet, cette coexistence d'ailes fibreuses péricycliques dans certaines côtes et de méristèles corticales complètes dans d'autres côtes se retrouverait dans la tige de certains Cytises, notamment dans le C. linifolié (*C. linifolius* Linné) et le C. de Montpellier (*C. monspessulanus* Linné) (2).

5. *Tige à stèle cylindrique ou aplatie, sans ailes fibreuses péricycliques, ni méristèles corticales d'aucune sorte.* — Bon nombre de plantes rapportées par les botanistes descripteurs, les unes au genre Genêt, les autres au genre Cytise, n'ont dans leur tige ni stèle ailée par le péricycle, ni méristèles corticales d'origine péricyclique, ni méristèles corticales complètes, en un mot aucune des particularités qui, isolément ou plusieurs ensemble, caractérisent les quatre types précédents. La tige s'y rattache purement et simplement au type normal. Il en est ainsi, par

1. Russell : *Sur les faisceaux corticaux de quelques Genista* (Bull. de la Société botanique de France, XXVII, p. 133, 1890).
2. *Loc. cit.*, p. 65, 1894.

exemple, chez les Genêts, dans le G. anglais (*G. anglica* Linné), le G. berbéridé (*G. berberidea* Lange), etc., et chez les Cytises, dans le C. hirsute (*C. hirsutus* Linné), le C. penché (*C. supinus* Linné), le C. capité (*C. capitatus* Scopoli), etc. Il en est de même dans les Aubours (*Laburnum* Ludwig), incorporés naguère au genre Cytise, notamment dans l'A. commun (*L. vulgare* Grisebach), vulgairement Faux-Ebénier, dans les Bugranes (*Ononis* Linné), et dans nombre d'autres genres de la sous-tribu des Spartiées.

Dans un travail qui date de 1885, Jännicke a cité, parmi les Génistées où l'écorce renferme à la fois des faisceaux fibreux et des méristèles corticales complètes, le genre Bossiée (*Bossiæa* Ventenat) et en particulier la B. scolopendrie (*B. scolopendria* Smith) (1). La tige de cette plante et de plusieurs espèces voisines est, comme on sait, fortement aplatie avec feuilles distiques sur les deux bords, tandis que chez d'autres espèces du même genre elle est cylindrique (B. dentée, B. bilobée, etc.); mais je me suis assuré que, dans l'un et l'autre cas, l'écorce mince offre la même épaisseur tout autour et ne renferme rien d'insolite. L'aplatissement, quand il existe, est uniquement dû à l'aplatissement de la stèle, comme on l'a vu plus haut chez les Carmichélies. Contrairement à l'assertion de Jännicke, la tige des Bossiées se rattache donc au type normal.

Le même auteur a cité, comme offrant une anomalie du même ordre, la tige des Halimodendres (*Halimodendron* Fischer), genre appartenant à la tribu des Galégées, en particulier de l'H. argenté (*H. argenteum* Fischer). Ici la tige a bien cinq larges côtes, mais qui proviennent simplement de ce que cinq des faisceaux libéroligneux de la stèle ont chacun, en dehors de leur liber, un très gros faisceau fibreux péricyclique. L'écorce n'en a pas moins tout autour la même épaisseur et ne renferme rien d'insolite. Comme les Bossiées, les Halimodendres se rattachent donc, sous ce rapport, au type normal.

6. *Conclusions*. — Si l'on met à part les Carmichélies, uniques représentants de notre troisième type, qui sont des Galégées, toutes les plantes étudiées dans ce travail appartiennent, dans la sous-famille des Papilionées, à la tribu des Génistées et à la sous-tribu des Spartiées. On voit donc que,

1. *Loc. cit.*, p. 70, 1885.

dans cette sous-tribu, la tige offre, suivant les plantes, quatre structures différentes, savoir : le type normal et trois modifications : 1° la stèle ailée par le péricycle ; 2° la stèle non ailée, mais accompagnée de méristèles corticales incomplètes, d'origine exclusivement péricyclique, qui sont des ailes détachées ; 3° la stèle ailée, accompagnée de méristèles corticales complètes. De ces trois modifications, c'est la première, la stèle ailée par le péricycle, d'où dérivent la seconde et la troisième, qui donne son principal intérêt à la question traitée dans ce petit travail.

Chacune de ces modifications peut, on l'a vu, se retrouver dans plusieurs des genres admis, qui se montrent par là très voisins ; la première, par exemple, chez la Hérissonne et les Ajones, la seconde chez les Sarothamnes et les Spartes.

Par contre, certains genres admis partagent leurs espèces entre plusieurs de ces modifications, et même entre elles et le type normal, et par là ces divers groupes d'espèces se montrent plus éloignés l'un de l'autre qu'il ne convient aux représentants d'un même genre dûment constitué. Il en est ainsi pour les Genêts, qui se répartissent entre le type normal, la première et la troisième modification, formant ainsi trois groupes, et plus encore pour les Cytises, qui se partagent entre le type normal et chacune de ses trois modifications, constituant ainsi quatre groupes distincts. Mais on sait combien est incertaine et controversée la délimitation des Genêts et des Cytises, basée sur les seuls caractères de la fleur et du fruit, comme elle a toujours été jusqu'ici. Dans son ouvrage plusieurs fois cité, M. Briquet a fait, en 1894, de ces nombreuses tentatives et de leur insuccès, un exposé critique auquel je renvoie le lecteur.

Sans vouloir approfondir aujourd'hui cette difficile question, qui exigerait une étude anatomique préalable du corps végétatif de toutes les espèces attribuées à ces deux genres, je demeure convaincu qu'ici précisément, où la fleur et le fruit répondent si peu et si mal, il faut, avec plus de soin encore qu'ailleurs, interroger la structure du corps végétatif, notamment de la tige, après l'avoir bien comprise, de manière à séparer dans des genres différents les structures différentes, et peut-être aussi à réunir, quand la fleur et le fruit le permettent, dans le même genre les mêmes structures. C'est un travail intéressant à faire ; l'objet de la présente Note est seulement d'en préparer la base.

CONTRIBUTION
A L'ETUDE ANATOMIQUE DES PLANTES A GUTTA-PERCHA ET D'AUTRES SAPOTACÉES

(*Suite*)

Par **M. A. CHARLIER.**

Genre **Bassia.**

B. longifolia L.

La tige jeune possède un parenchyme cortical épais où le liège commence seulement à se former dans l'assise sous-épidermique. Dans ce parenchyme, surtout vers le péricycle, on rencontre de nombreux laticifères qui sont souvent groupés par deux ou trois et formés de longues cellules séparées les unes des autres par des membranes transversales minces. Leur section plus grande que celle des cellules voisines a une forme régulière, pentagonale ou hexagonale. Le parenchyme renferme aussi de nombreuses cellules scléreuses et quelques cristaux d'oxalate de chaux. On peut y observer quelques faisceaux foliaires et nous pensons que ce sont ces faisceaux qui, par leur développement, constituent dans les tiges âgées ces « formations secondaires en îlots circulaires composés de bois rayonnant et de liber » signalées par HECKEL (1) chez le *Bassia Parkii* Don et

1. HECKEL, *Sur un nouvel arbre à gutta-percha* (C. R. Ac. Sc., C. p. 1238, 1885).

Dans « la Nature » (XXV, 325, 405, 1885), HECKEL revient sur le même sujet. « Dans un jeune rameau, dit-il, les laticifères disposés en rangées circulaires serrées sont situés au milieu du parenchyme cortical placé lui-même sous une zone subéreuse peu épaisse. Il est dès lors facile de les atteindre à l'aide d'un instrument tranchant quelconque. Il en est de même dans la jeune tige. Mais vienne l'âge adulte et soit dans le système caulinaire, soit dans les jeunes rameaux, il se produira dans ce même tissu parenchymateux des formations ligneuses secondaires nombreuses, très rapprochées, disposées en cercle et composées d'un bois abondant très résistant et d'un liber très réduit. Ces productions, en raison de leur accroissement rapide, arrivent à se toucher presque et à former une barrière protectrice derrière laquelle sont abrités les vaisseaux du latex, acculés contre le bois... » Il est bien difficile de démêler le sens d'une description aussi obscure et c'est d'autant plus regrettable que l'auteur a voulu signaler là un fait anormal dans la famille. Qu'est-ce, en effet, que ces formations ligneuses secondaires, à bois abondant et à liber réduit, qui, se développant dans le parenchyme cortical, viennent acculer les laticifères contre le bois ? Le liber

les autres espèces du genre *Bassia*. Le latex de ces plantes fournirait, d'après le même auteur, un produit susceptible de remplacer celui du *Palaquium Gutta* Burck.

Les laticifères du liber sont anastomosés et, par des préparations à l'hématoxyline, il est facile de voir que toutes leurs cellules renferment un noyau arrondi ou ovale.

Dans la moelle, les laticifères sont directement accolés aux vaisseaux du bois primaire. Ils ont un large diamètre et sont tout à fait comparables à ceux de l'écorce. Il y a peu d'oxalate de chaux dans le liber et pas dans la moelle.

B. Fraseri.

Les formations secondaires se montrent tardivement ; dans le parenchyme cortical d'une tige de 9 mm. de diamètre, l'assise génératrice du liège ne fait qu'apparaître ; dans le cylindre central, les faisceaux du bois primaire sont saillants et vascularisés, tandis que les éléments du bois secondaire qui les relient ne renferment pas de vaisseaux.

La disposition de l'appareil laticifère et la répartition de l'oxalate de chaux sont semblables à celles du *B. longifolia*.

Genre **Argania**.

A. Sideroxylon Roem.

Les laticifères sont rares dans le parenchyme cortical, très nombreux au contraire dans le liber ; il n'y en a pas dans la

normal de la tige est-il lui-même écrasé au point d'échapper à l'observation ? Comme nous avons pu nous en assurer dans une tige adulte de 6 mm. d'épaisseur, venant de l'herbier du Muséum et dont l'authenticité est garantie par la compétence de Pierre, ce liber est très abondant, parcouru par des strates de fibres et renferme de nombreux laticifères très faciles à voir, car leur diamètre est presque double de celui des cellules voisines. Des amas de fibres péricycliques le séparent d'un parenchyme cortical où l'on observe des faisceaux foliaires à bois et liber également développés, de très nombreuses cellules scléreuses souvent groupées à parois épaisses canaliculées et des laticifères très abondants semblables à ceux du *B. longifolia*. En somme la structure anatomique est tout à fait comparable à celles des autres Sapotacées; dans la suite du développement, il est probable qu'une partie du parenchyme cortical sera exfoliée, tandis que, dans la partie interne, les cellules scléreuses s'accroissant de plus en plus, constitueront, en reliant entre eux les faisceaux foliaires, cette barrière protectrice, derrière laquelle seront abrités les laticifères corticaux qui auront persisté, acculés contre la chaîne péricyclique. Mais remarquons que, comme dans les *Palaquium*, le

moelle (fig. 35). Les premiers sont formés de cellules longues et larges, renflées aux endroits où elles se soudent les unes aux autres. Les membranes transversales qui les séparent ne sont pas amincies, mais souvent plissées, et un certain nombre d'entre elles se sont colorées par le vert d'iode, alors que les parois longitudinales des mêmes cellules avaient au contraire pris la teinte rose du carmin.

Dans le liber, les laticifères, sur les coupes transversales, apparaissent surtout au voisinage du cambium où ils forment

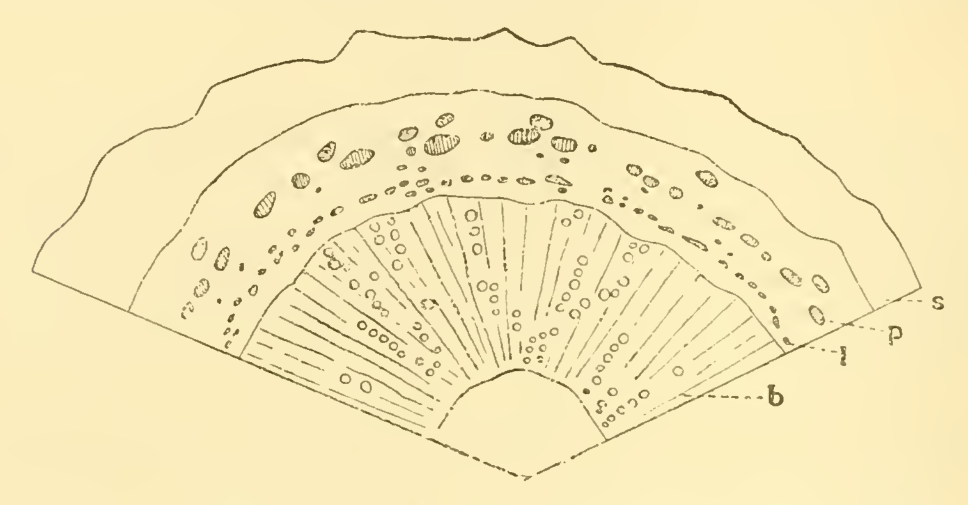


Fig. 35. — *Argania Sideroxylon*. Coupe transversale de la tige : *s*, suber; *p*, péricycle; *l*, liber; *b*, bois. Les laticifères sont représentés par du pointillé dans l'écorce; il n'y en a pas dans la moelle. Gr. : 42.

une ligne presque continue. Les coupes longitudinales montrent que ce sont de longues cellules qui, par leurs anastomoses très nombreuses, constituent un véritable réseau. Elles renferment un latex noirâtre qui ne se colore pas par l'orcanette, alors que ce réactif agit sur le latex du parenchyme cortical. Le fait, d'ailleurs, est assez fréquent et a été observé dans nombre d'autres espèces, sans qu'on puisse en tirer une conclusion, car la composition du latex variant considérablement avec l'âge, ses affinités pour les réactifs colorants doivent également ressentir les mêmes variations.

Le bois de cette tige est épais, fortement fibreux, coupé par des rayons médullaires à une rangée de cellules allongées. La moelle, à éléments sclérifiés, est très réduite.

latex utilisable sera en grande partie fourni par les laticifères libériens, les laticifères corticaux étant, dans les organes âgés, plus ou moins exfoliés. Ce latex se colore très bien par l'orcanette, mais paraît manquer de consistance.

Genre **Lucuma.**

L. deliciosa Planch.

La tige de ce *Lucuma,* comme d'ailleurs celle des autres espèces de ce genre que nous avons étudiées, renferme dans son parenchyme cortical, son liber et sa moelle, une quantité considérable d'oxalate de chaux, qui se présente surtout sous forme de gros cristaux prismatiques isolés ou accompagnés de nombreux petits cristaux. Les mâcles sont plus rares, mais à l'état de sable cristallin, l'oxalate, plus ou moins mélangé de résines, remplit des cellules en file ayant tout à fait l'apparence d'étroits laticifères, placés au voisinage de l'épiderme. Ces laticifères à sable étant assez rares dans la tige, nous en reparlerons avec plus de détails dans l'étude de la feuille où ils sont au contraire très nombreux.

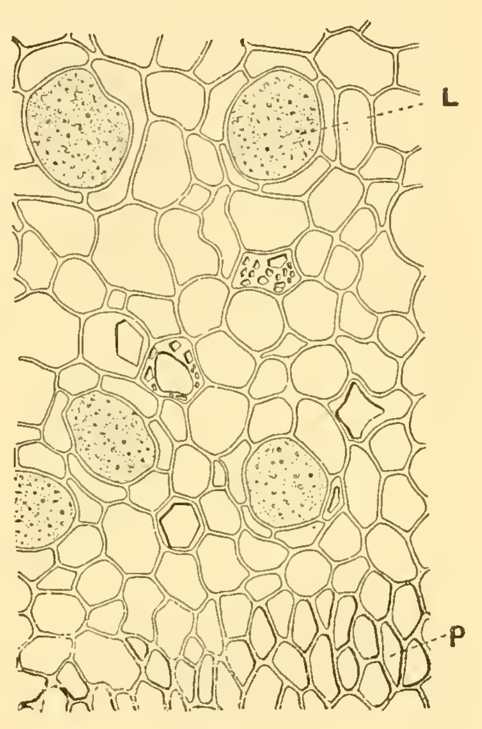


Fig. 36. — *Lucuma deliciosa.* Coupe transversale de la tige : *p,* péricycle ; *L,* laticifère à aspect de canal sécréteur dans le parenchyme cortical. Gr. : 240.

Les cellules à latex se rencontrent dans le liber, dans le parenchyme cortical et la moelle. Dans ces deux dernières régions, leur diamètre est plus large que celui des cellules voisines et comme il arrive toujours en pareil cas, leur coupe transversale rappelle celle d'un canal sécréteur (fig. 36). Ceci peut s'expliquer assez facilement, si l'on considère que la croissance de la cellule à latex se faisant plus vite que celle des autres, elle a de ce fait, et par suite de sa turgescence, comprimé les cellules voisines qui se sont moulées sur elles et l'entourent étroitement à la façon des cellules sécrétrices bordant le méat dans lequel elles déversent le produit

de leur activité. GAUCHER (1) a fait des observations analogues à propos des laticifères des Euphorbiacées, mais il avait en même temps constaté une différence dans la nature du contenu des cellules de bordure, contenu qui était plus riche en amidon. Ici, au contraire, nous n'avons rien trouvé de semblable et si ces cellules renferment des grains d'amidon, c'est dans la même proportion que les autres éléments du parenchyme cortical. D'une façon générale d'ailleurs, tous les tissus de ces plantes sont bourrés de grains d'amidon. En somme, il n'y a là qu'une ressemblance superficielle qui ne doit pas nous arrêter plus longtemps, car elle laisse subsister tout entières les profondes différences qui séparent le laticifère du canal sécréteur.

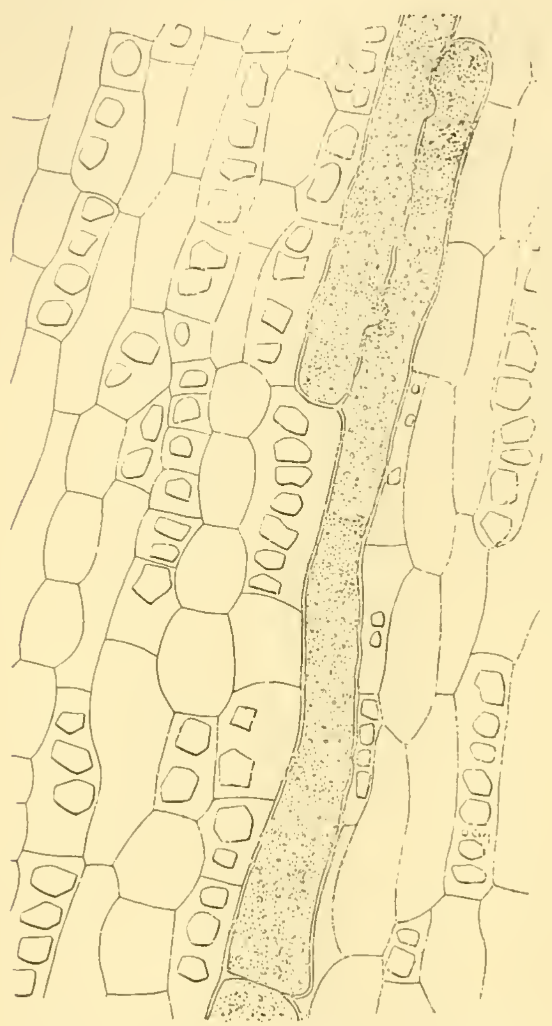


Fig. 37. — *Lucuma deliciosa*. Coupe longitudinale de la tige : région libérienne, avec ses nombreuses cellules à oxalate et ses laticifères anastomosés. Gr. : 240.

Les cellules à latex sont renflées à leurs extrémités et les membranes transversales sont, tantôt d'égale épaisseur sur toute leur longueur, tantôt amincies ou rompues en leur centre.

Dans le liber, les laticifères renferment un latex assez peu consistant qui ne se colore pas par l'orcanette. En le fixant par immersion dans la solution de sublimé, on constate qu'ils forment un réseau et que leurs parois montrent de nombreuses anastomoses (fig. 37).

L. neriifolia Hook.

Dans la tige de 12 mm. de diamètre, le liège commence à se

1. GAUCHER, *Recherches anatomiques sur les Euphorbiacées* (Ann. Sc. nat., 8e série, XV, p. 241, 1902).

former sous l'épiderme. Le parenchyme cortical est riche en oxalate; il renferme aussi des cellules scléreuses, mais peu de laticifères. Dans la région péricyclique se sont différenciés des amas de fibres et de sclérites qui forment une gaine continue tout autour du liber. Celui-ci, de même épaisseur que le parenchyme cortical, est traversé tangentiellement par quatre assises de cellules semblables, qui sont de plus en plus serrées à mesure qu'on approche du cambium. Le nombre des fibres augmente dans le même sens, tandis que celui des cellules scléreuses diminue, car ces dernières appartiennent aux rayons médullaires. Les laticifères, de même taille que les éléments voisins, sont assez peu nombreux et répartis en groupes de 2 à 3 entre les strates de fibres. Leur latex, de couleur noirâtre, ne se colore pas par l'orcanette. La moelle est peu développée ; à sa périphérie, les laticifères très nombreux sont formés de cellules peu allongées, séparées par des membranes souvent rompues. Elles renferment, comme celles du parenchyme cortical, un latex colorable par l'orcanette. L'oxalate de chaux y forme des cristaux prismatiques, analogues à ceux du liber.

L. Arguacöensium Karst.

Sous l'épiderme d'une tige de 5 mm. de diamètre, on observe deux assises de liège dont la plus externe présente des épaississements en fer à cheval. Le parenchyme cortical est collenchymateux dans sa partie externe. Le péricycle forme autour du liber un anneau de plusieurs assises de cellules à paroi sclérifiée. Le liber est complètement parenchymateux et paraît formé surtout de larges éléments. Les faisceaux du bois y font saillie ; ils sont reliés entre eux par du bois secondaire peu vascularisé. La moelle, très développée, est sclérifiée à sa périphérie.

Les laticifères sont très nombreux dans le parenchyme cortical, aussi bien dans la zone collenchymateuse que dans la zone interne, mais ils sont plus nombreux et plus larges dans cette dernière, à section prismatique, souvent accolés deux à deux. Leur nombre est aussi très considérable dans le liber où ils sont anastomosés et dans la moelle où ils se trouvent surtout serrés à la périphérie dans la partie sclérifiée.

De l'oxalate de chaux prismatique se rencontre abondamment dans le parenchyme cortical et la moelle.

La structure de la tige et la répartition des laticifères sont identiques chez le *L. mammosa* Gaertn. Nous en dirons autant des *L. Cainito* Roem. et *L. Rivicoa* Gaertn., dont nous avons précédemment étudié la structure primaire.

Genre **Chrysophyllum**.

C. Cainito L.

L'épiderme porte de nombreux poils unicellulaires, malpighiacés, dont le pied est souvent considérablement allongé. L'assise sous-épidermique est formée de grandes cellules qui constituent en quelque sorte un hypoderme et se cloisonnent à leur base. Les laticifères sont distribués comme chez le *Lucuma deliciosa* Planch. Il y a également beaucoup de cristaux prismatiques d'oxalate de chaux dans le parenchyme cortical, le liber et la moelle.

C. albidum Don.

L'épiderme est très poilu ; le liège offre des épaississements en fer à cheval. Les cellules du parenchyme cortical sont allongées tangentiellement et possèdent des parois épaisses. Il en est de même des laticifères qu'on rencontre au voisinage du péricycle. Ce dernier, qui comprend 3 à 4 quatre rangées de fibres épaisses disposées en amas, entoure un liber de même épaisseur que le parenchyme cortical, dans lequel les laticifères très nombreux et anastomosés sont répartis en deux assises, la première située entre le liber primaire et le liber secondaire, la seconde au voisinage du cambium.

Le bois est très épais et très fibreux. La moelle est formée de grandes cellules à section plus ou moins circulaire, à parois sclérifiées. Les laticifères y sont rares ; dans les préparations examinées, il n'y en avait pas plus de 3 à 4, dont deux entre autres étaient accolés, et la membrane qui les séparait était rompue vers le milieu. Ce sont des cellules considérablement allongées et renflées à leurs extrémités, comme celles du parenchyme cortical.

L'oxalate de chaux se présente en gros cristaux prismatiques, abondants dans le parenchyme cortical, le liber et la moelle. Dans celle-ci, on observe des files de 4 à 5 cellules, dont chacune renferme un cristal unique ou accompagné de nombreux petits cristaux. Ces cellules sont petites et, réunies, leur taille ne dépasse pas celle des cellules voisines. Les parois longitudinales sont épaisses et sclérifiées ; il semble bien, d'après cela, que les 4 à 5 cristaux superposés se sont formés au sein d'une cellule unique, identique en apparence aux autres éléments de la moelle, mais en différant par sa fonction. Des cloisonnements se produiraient ensuite entre les cristaux.

Nous avons observé cette disposition d'une façon constante, dans la moelle de la tige des Sapotacées, mais il est probable qu'elle n'est pas spéciale à cette famille.

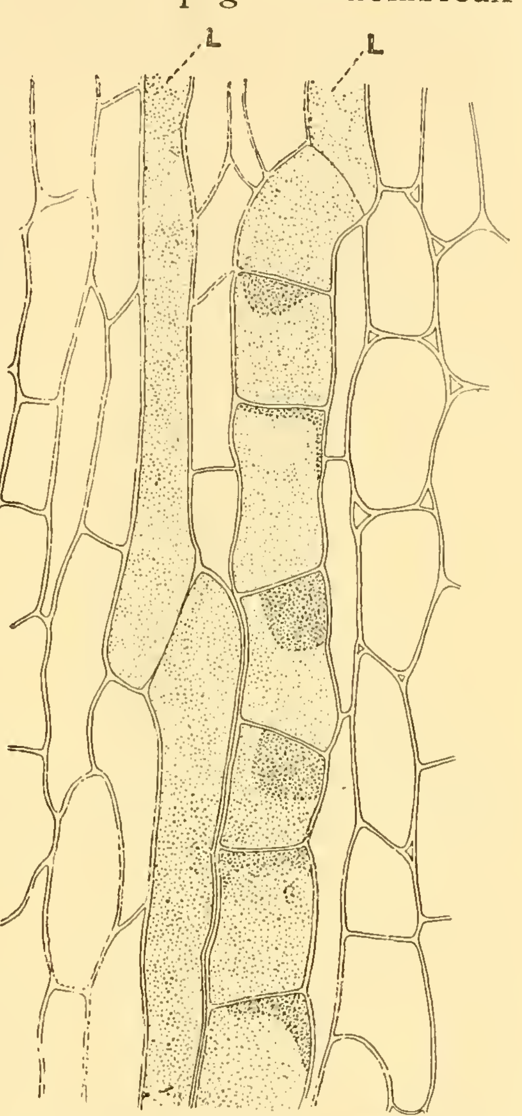


Fig. 38. — *Chrysophyllum imperiale.* Coupe longitudinale de la tige : *L*, laticifères du parenchyme cortical dans l'un desquels la différenciation du latex n'est pas encore achevée. Gr. : 240.

C. imperiale Bentham.

Dans une tige de 11 mm. de diamètre, les formations secondaires sont encore peu développées. Le parenchyme cortical qui occupe le tiers de la tige présente un périderme en voie de différenciation dans l'assise sous-épidermique ; les laticifères sont très nombreux et leur largeur est d'autant plus grande qu'ils sont plus voisins du péricycle. Ils diffèrent également entre eux par leur longueur et la nature de leur contenu. C'est ainsi que, d'une façon générale, les laticifères profonds sont surtout formés de cellules larges, mais peu allongées, tandis que celles des laticifères externes sont étroites, mais considérablement développées dans le sens

de l'axe. Les deux formes d'ailleurs peuvent se rencontrer côte à côte (fig. 38) et il semble que la première soit la plus récente, car le latex n'y est pas complètement différencié. Dans la plupart des cellules, en effet, on peut distinguer dans le contenu deux parties plus ou moins développées, l'une finement granuleuse grisâtre, quelquefois réduite à une légère bande accolée à la paroi tranversale, l'autre formant une masse homogène jaunâtre se colorant, seule, par l'orcanette. La première serait le protoplasme de la cellule, condensé et en voie de différenciation, la seconde serait du latex élaboré. On peut même souvent observer entre les deux, une zone intermédiaire de couleur plus claire, qui nous fait passer insensiblement de l'une à l'autre (fig. 39). Dans les laticifères à longues cellules, le latex est homogène et se colore complètement par l'orcanette. Dans les uns et les autres, les cloisons transversales sont minces, quelquefois rompues, et il arrive aussi que, par endroits, plusieurs de ces membranes sont plus rapprochées, paraissant refoulées les unes sur les autres, comme nous l'avons déjà observé chez le *Bumelia tenax* Willd. (fig. 32).

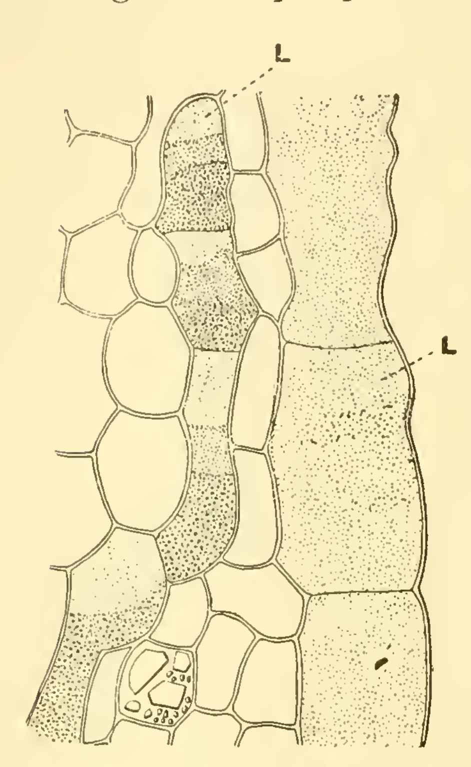


Fig. 39. — *Chrysophyllum imperiale.* Coupe longitudinale de la tige : *L*, laticifères du parenchyme cortical. Dans l'un d'eux, le contenu est en voie de différenciation. Gr. : 240.

Le péricycle est représenté par des fibres disposées en amas plus hauts que larges (fig. 40), séparés par de grandes cellules allongées tangentiellement. Le lumen de ces fibres est très réduit ; la partie externe de leurs parois, seule, se colore bien par le vert d'iode, l'autre a une coloration blanchâtre.

Le liber, peu développé, n'a pas beaucoup de laticifères. Dans la moelle, au contraire, on en rencontre à la périphérie 2 à 3 rangées. Le latex, de couleur jaune d'or, se colore complètement par l'orcanette. Il est renfermé dans de larges cellules très allongées, renflées en olive à leurs extrémités. Les

cloisons transversales, plus souvent obliques qu'horizontales, sont presque toujours rompues. Elles sont de nature cellulosique, tandis que les parois longitudinales sont sclérifiées. Par endroits, nous avons constaté que les files de cellules à latex se ramifiaient, en donnant, sur une de leurs faces latérales, une branche semblable qui prend de suite une direction parallèle à la première.

L'oxalate de chaux est abondant dans le parenchyme cortical et le liber externe ; ses cristaux sont petits, mais il y en a généralement plusieurs par cellules.

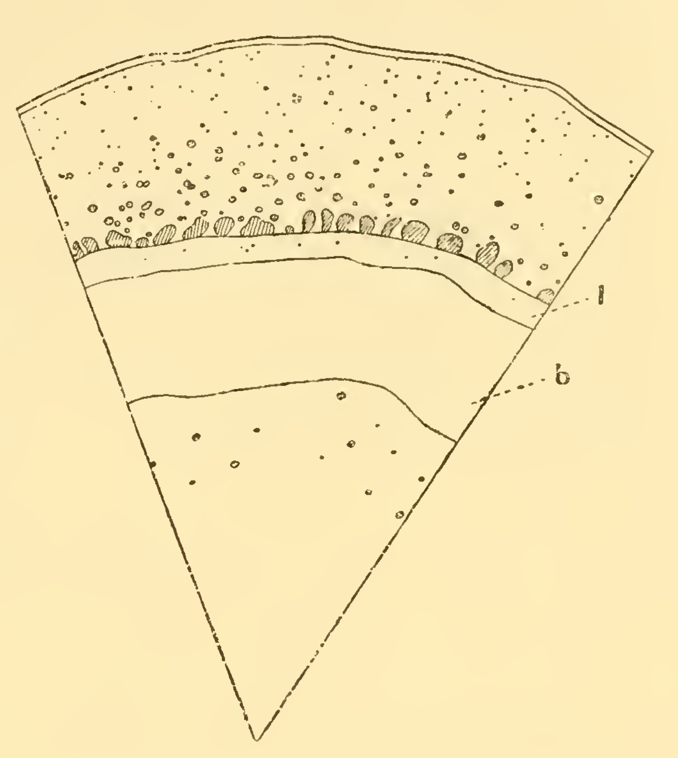


Fig. 40. — *Chrysophyllum imperiale.* Coupe transversale de la tige (demi-schématique) : *l*, liber ; *b*, bois. Les hachures représentent les amas scléreux du péricycle et le pointillé les laticifères. Gr. : 12.

C. glabrum Jacq.

Cette espèce offre les mêmes caractères que le *C. Cainito* L.

C. argenteum Jacq.

Les laticifères, peu abondants dans le parenchyme cortical et la moelle, sont nombreux au contraire dans le liber, où ils sont anastomosés. Dans le parenchyme cortical, on ne les rencontre guère que dans la partie profonde ; ils sont formés de cellules courtes de même largeur que les cellules voisines. Cette largeur est d'ailleurs variable, et, par endroits, le laticifère comprimé par les éléments environnants, est réduit à un mince filet de latex. Les cloisons transversales sont inégalement espacées. L'oxalate de chaux est abondant dans l'écorce, mais les cristaux ont des formes mal définies. Il n'y en a pas dans la moelle. Celle-ci, complètement sclérifiée, renferme de gros grains d'amidon et quelques laticifères dont le contenu, incomplètement différencié, est formé, en grande partie, de masses jau-

nâtres de latex résineux. Contre les cloisons transversales de ces cellules à latex, on observe des bandes plus ou moins larges d'un protoplasme grisâtre, finement granuleux, non colorable à l'orcanette, à l'intérieur duquel on peut même quelquefois rencontrer des grains d'amidon. Les cellules des laticifères sont un peu plus allongées que les autres cellules de la moelle ; leurs parois longitudinales sont de même nature, mais leurs cloisons transversales sont, tantôt épaisses, sclérifiées et ponctuées, tantôt minces et cellulosiques. D'autres fois, enfin, des parois sclérifiées, irrégulièrement amincies et entamées sur leurs bords peuvent être envisagées comme terme de passage entre les deux premières formes. En somme, les laticifères du parenchyme cortical et de la moelle de cette plante nous conduisent à la rapprocher des *Bumelia*.

Genre **Mimusops**.

M. Balata Gaertn.

Les laticifères sont nombreux dans le parenchyme cortical et le liber ; il y en a moins dans la moelle. D'une façon générale, leur section n'est pas plus grande que celle des cellules environnantes, mais ils sont très allongés.



Fig. 41. — *Mimusops Elengi*. Coupe transversale de la tige (demi-schématique) : *pc*, parenchyme cortical ; *l*, liber ; *b*, bois ; *m*, moelle. Gr. : 42.

M. Elengi Wight.

Le latex est peu consistant et se colore mal par l'orcanette. Il est contenu dans des laticifères très nombreux (fig. 41), dont la répartition est la même que chez le *M. Balata* Gaertn., mais leur taille est plus considérable.

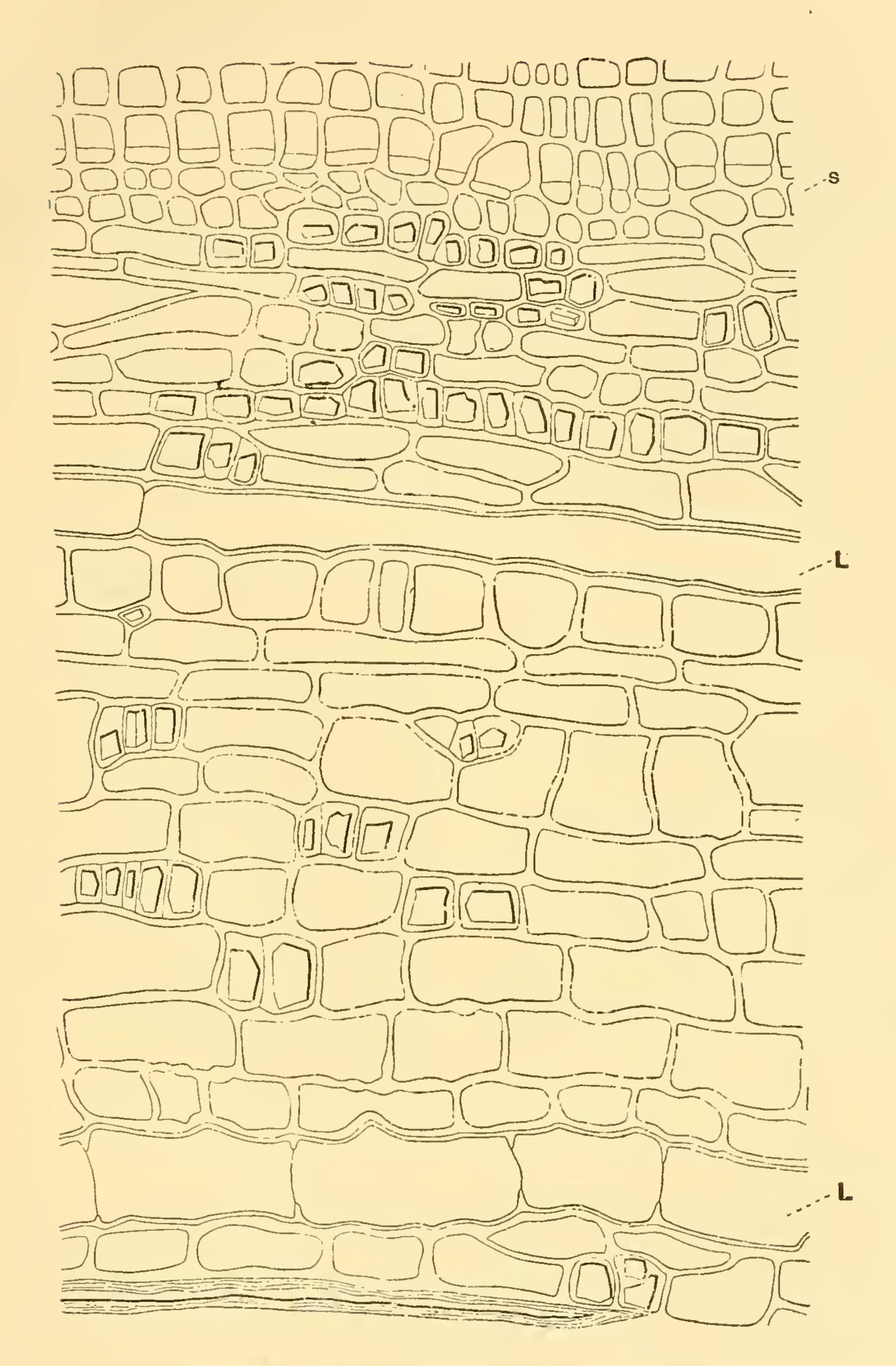


Fig. 42. — *Mimusops Elengi.* Coupe transversale du parenchyme cortical de la tige : *s,* suber; *L,* laticifères formés de cellules de taille très différente. Gr. : 240.

Dans le parenchyme cortical, riche en oxalate de chaux, dont les cristaux sont isolés ou mâclés, les laticifères présentent le même polymorphisme que chez le *Chrysophyllum imperiale* Benth. Les uns, en effet, sont formés de très longues cellules à diamètre étroit, tandis que les autres ont des cellules aussi larges que longues, les cloisons transversales étant amincies en leur milieu (fig. 42).

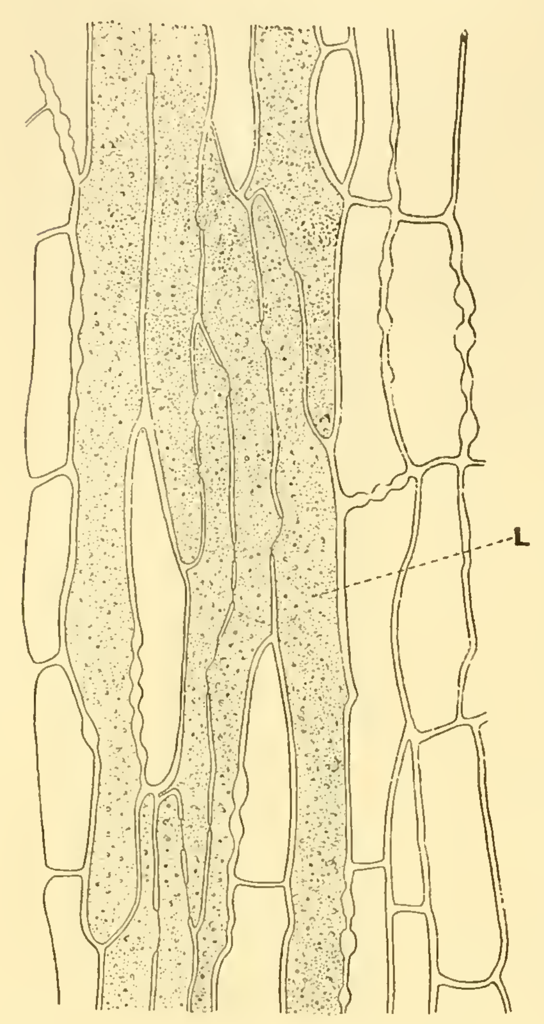


Fig. 43. — *Mimusops Elengi.* Coupe longitudinale de la tige : *L*, laticifères libériens anastomosés. Gr. : 520.

Les laticifères libériens sont anastomosés, et leurs parois latérales, comme celles des autres cellules libériennes, présentent souvent des renflements (fig. 43). Les cellules à latex de la moelle ne sont pas très allongées ; leurs parois sont cellulosiques, tandis que celles des éléments voisins sont sclérifiées et fortement ponctuées. Le liber et la moelle renferment aussi des cristaux prismatiques d'oxalate de chaux.

V. — STRUCTURE ANATOMIQUE DE LA FEUILLE

C'est surtout en s'appliquant à la feuille que la méthode anatomique peut donner des résultats féconds pour la diagnose des espèces et des genres, ainsi que l'a montré VESQUE (1) pour de nombreuses familles. Plus que tous les autres, cet organe présente, dans la structure de ses éléments, des variations plus ou moins grandes qui permettent de confirmer ou d'infirmer les distinctions systématiques basées uniquement sur la morpho-

1. VESQUE, loc. cit.

logie externe. C'est ainsi que la forme des épidermes et de leurs annexes, poils, stomates, la présence ou l'absence d'un hypoderme, les rapports du tissu palissadique avec le tissu lacuneux, la répartition des laticifères et de l'oxalate de chaux, etc., sont autant de caractères distinctifs des espèces.

Nous nous sommes surtout occupé, comme dans les chapitres précédents, de l'étude des laticifères et nous nous sommes efforcé de faire ressortir les différences qui peuvent exister dans la répartition ou la forme de ces éléments sécréteurs. A cet effet, la meilleure méthode, comme nous l'avons déjà dit, consiste à éclaircir la feuille par un traitement plus ou moins prolongé à l'eau de javelle, à la laver soigneusement à l'eau acétique et à colorer ensuite le latex par l'orcanette ou le sudan. On peut ainsi constater facilement et rapidement l'abondance plus ou moins grande des laticifères et leur disposition.

On sait qu'une partie de la gutta-percha du commerce est retirée actuellement des feuilles. Mais, s'il est à croire que dans un temps peut-être encore éloigné, les feuilles exploitées seront fournies par la culture d'espèces bien déterminées, il n'en est pas encore ainsi pour le moment. A l'heure actuelle, d'après W. BURCK (1), méritent seuls l'attention, au point de vue industriel, les *Palaquium Gutta* Burck, *P. oblongifolium* Burck, *P. borneense* Burck, *P. Treubii* Burck et sa variété *parvifolium* et le *Payena Leerii* Burck. Mais en réalité, aux guttas commerciales entreposées à Singapore, se trouvent mélangés les latex de bien d'autres Sapotacées, et il est permis de se demander si un certain nombre d'entre elles, mieux connues, tout en ne donnant pas un produit d'égale valeur, ne sont pas susceptibles d'être exploitées avec profit? Ce n'est évidemment pas à distance, à l'aide du microscope seul, que l'on peut prétendre résoudre cette question. Des essais comparatifs faits sur place, comme BURCK l'avait entrepris, conduiront seuls à des résultats certains. Néanmoins, l'étude anatomique et en particulier celle de la distribution des laticifères dans les feuilles examinées en masse, est déjà susceptible de donner d'utiles indications. C'est donc elle qui retiendra surtout notre attention.

1. BURCK, loc. cit.

Genre **Palaquium**.

P. Gutta Burck.

La feuille du *P. Gutta* Burck, très épaisse, est recouverte à la face supérieure par un épiderme formé de cellules polygonales régulières à cuticule lisse. On y observe, de place en place, des cicatrices de poils et, par transparence, des mâcles d'oxalate de chaux, renfermées dans des cellules qui se reconnaissent aisément à leur largeur. La nervure médiane et quelques nervures secondaires seules sont saillantes, les autres sont très peu apparentes ; des cristaux d'oxalate de chaux en files n'en marquent pas la place, comme nous le verrons souvent dans d'autres espèces. On les devine surtout à la direction des laticifères qui s'y trouvent plus serrés qu'ailleurs. Les cellules de l'épiderme inférieur sont semblables à celles de l'épiderme supérieur, mais leur cuticule présente des épaississements particulièrement développés au voisinage des stomates qu'ils masquent plus ou moins. Ces derniers, très nombreux, ont de petites cellules stomatiques entourées assez régulièrement par trois cellules annexes. Des poils en navette (fig. 49), également très nombreux, à cicatrice arrondie et sclérifiée, complètent la physionomie de cet épiderme, où, pour ainsi dire, toutes les cellules sont en rapport soit avec un poil, soit avec un stomate (fig. 44).

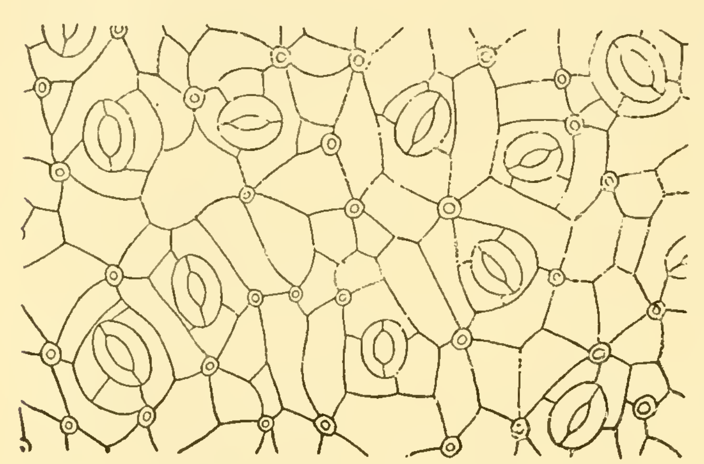


Fig. 44. — *Palaquium Gutta*. Épiderme inférieur vu de face. (Les épaississements de la cuticule n'ont pas été figurés.) Gr. : 320.

Les laticifères sont excessivement abondants (fig. 45) et présentent un développement que nous ne rencontrerons dans aucune autre Sapotacée. Il est d'ailleurs facile de s'en rendre compte en rompant un morceau de feuille : les deux lambeaux

restent attachés l'un à l'autre par quantité de petits filaments gris blanchâtre qui ne sont autre chose que du latex. Ces filaments sont très résistants et on peut considérablement écarter les deux tronçons de feuille avant de les briser. C'est là un procédé d'une extrême simplicité qui permet d'apprécier à la fois la quantité de latex et ses qualités essentielles, élasticité et homogénéité.

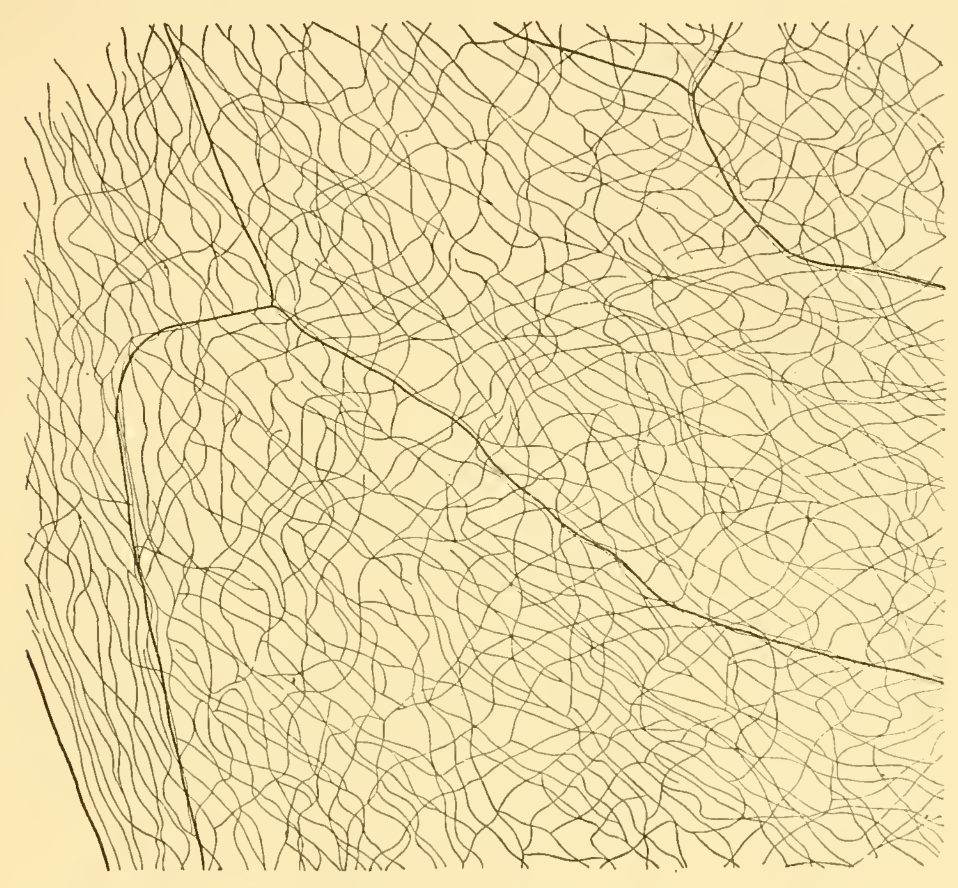


Fig. 45. — *Palaquium Gutta.* Disposition des laticifères au voisinage du bord de la feuille, celle-ci étant vue de face. Les traits forts représentent les principales nervures. Gr. : 10.

Venus de la tige par la nervure médiane, les laticifères passent, les uns dans les nervures secondaires, les autres directement dans le mésophylle qu'ils parcourent en tous sens, pour venir se terminer au voisinage du bord de la feuille. D'une façon générale, leur direction est celle des nervures secondaires, au contact desquelles ils sont plus serrés ; mais, dans le mésophylle, ils s'en écartent souvent considérablement et forment par leur enchevêtrement un réseau inextricable. Ils sont plus nombreux à la partie supérieure de la feuille que dans le tissu lacuneux, presque toujours simples, mais quelquefois aussi ramifiés.

Leur contenu, très bien coloré par l'orcanette, permet de les suivre aisément; mais, à côté de ces longs tubes dont le diamètre ne varie pas ou peu sur toute la longueur du trajet, un examen attentif laisse voir en outre, sous l'épiderme supérieur, des laticifères à la fois beaucoup plus courts et plus étroits, dont le latex de couleur noirâtre ne s'est pas coloré par le réactif. Un autre caractère, mais qui n'est pas d'une constance absolue, distingue encore ces laticifères des premiers: ils sont, dans le parenchyme, complètement indépendants des nervures.

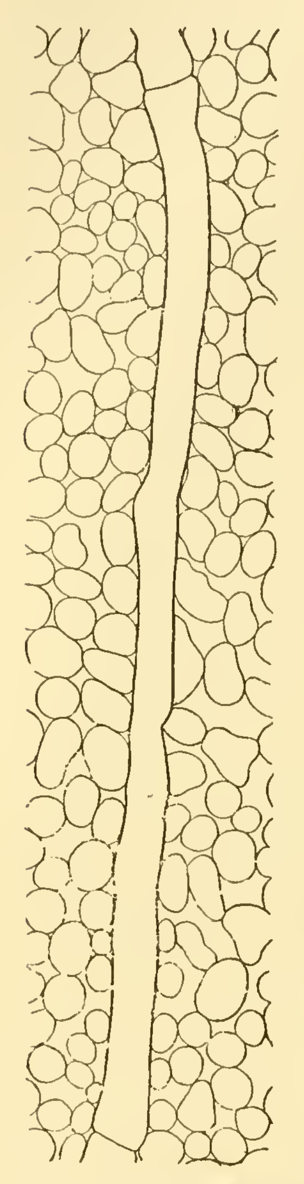


Fig. 46. — *Palaquium Gutta*. Coupe tangentielle de la feuille, montrant la longueur des cellules à latex. Gr. : 240.

Les coupes tangentielles nous ont fait connaître la structure intime des laticifères du *P. Gutta* Burck; mais, comme nous l'avons déjà dit pour la tige, le latex étant très cohérent, s'étend, par le fait même de la coupe, sur les préparations où il forme des cordons blanc grisâtre réfringents, qui gênent considérablement l'observation. C'est pourquoi il est avantageux, avant de traiter les coupes par l'eau de javelle et les réactifs colorants, de les immerger dans du chloroforme qui dissout le latex. Les laticifères se montrent alors formés de longues cellules étroites, placées bout à bout, séparées les unes des autres par des cloisons intactes, plus minces que les parois longitudinales, et, comme celles-ci, se colorant bien par le carmin aluné. Elles sont de nature cellulosique et ne présentent pas de ponctuations. La largeur de ces cellules est la même pour les différents laticifères qui se colorent par l'orcanette, un peu plus considérable cependant pour les laticifères des nervures. Cette dimension varie aussi très peu d'un bout à l'autre d'une même file, car les extrémités des cellules en contact, qu'elles soient superposées ou plus souvent juxtaposées, sont peu ou pas renflées. La cellule terminale ne diffère pas des autres; souvent un peu renflée ou aplatie et com-

plètement close, elle s'appuie contre les éléments du parenchyme environnant ou contre une nervure. De même, la longueur des segments est constante; des segments plus courts, disposés à angles aigus, s'observent seulement quand le laticifère vient à passer au-dessus d'une nervure.

Nous avons dit que quelques laticifères étaient ramifiés. Ces ramifications, peu nombreuses mais longues, ne diffèrent pas du laticifère auquel elles se soudent par juxtaposition des parois communes. Il n'y a pas dans ce cas d'anastomoses. On n'en observe pas davantage entre les différents laticifères qui, au cours de leur trajet, arrivent fréquemment en contact les uns avec les autres. Les membranes ainsi accolées, souvent sur une grande étendue, restent intactes; tout au plus, en de rares endroits, paraissent-elles amincies. On pourrait plutôt voir une tendance à l'anastomose dans les diverticules coniques que deux cellules de files différentes et voisines envoient dans la direction l'une de l'autre, mais là encore, quand ces deux expansions arrivent en contact, nous avons toujours constaté l'intégrité de la paroi qui les séparait.

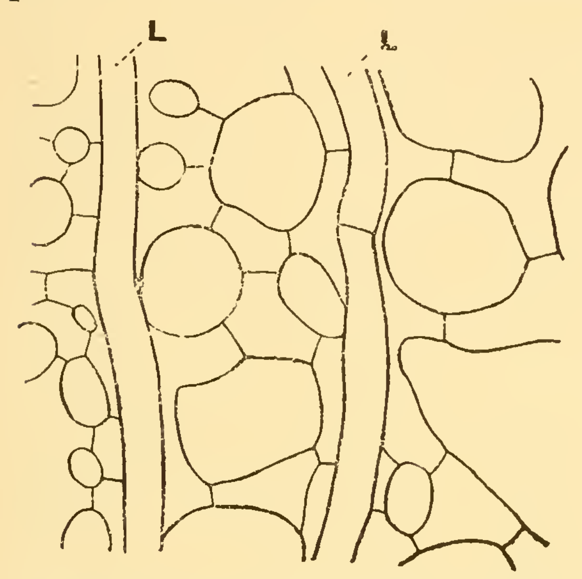


Fig. 47. — *Palaquium Gutta.* Coupe tangentielle de la feuille passant par le tissu lacuneux. *L*, laticifère. Gr. : 240.

Tous ces laticifères se rencontrent aussi bien entre les cellules rondes du tissu palissadique (fig. 46) que sur les expansions des cellules rameuses du tissu lacuneux (fig. 47); ils cheminent entre les larges méats de ce dernier, mais ne les traversent jamais. Leur contenu se dissout complètement dans le chloroforme. Il n'en est pas de même pour ces laticifères, à latex non colorable par l'orcanette, que nous avons déjà signalés. Situés surtout à la limite de l'hypoderme et du tissu palissadique, ou entre les cellules hypodermiques mêmes, ces organes ont un latex de couleur noirâtre, dont une partie seulement est enlevée par le chloroforme. Il reste une matière pulvérulente, insoluble dans les différents solvants neutres : alcool, éther, xylol, etc., inso-

luble aussi dans l'acide acétique, et qui ne disparaît complètement que par l'action des acides chlorhydrique ou sulfurique. Examinée à la lumière polarisée, elle se montre constituée par une multitude de petits corps très brillants : c'est de l'oxalate de chaux en très petits cristaux, forme que l'on désigne habituellement sous le nom de sable cristallin et qui a été signalée par LEWSCHINE (1) dans le latex de la tige et de la feuille du *P. Gutta* Burck. Cette substance minérale n'existerait pas dans le latex d'après CHIMANI (2), qui prétend qu' « une telle affirmation ne saurait reposer que sur une erreur ». Cependant, en 1892, HOLLE (3) faisait déjà connaître que « à côté du contenu résineux, la plupart des latex renferment aussi un sable cristallin finement granuleux d'oxalate de chaux. Certains laticifères, dit-il, ne renferment guère que ce sable tout à fait pur, tandis que, dans d'autres, il y a mélange de sable et de résines. Les premiers paraissent, à l'examen microscopique, un peu plus frêles et un peu plus nets que les seconds, mais la course et la forme sont semblables. Il n'est pas prouvé que les cellules qui, à l'œil, paraissent constituées par du latex, ne renferment pas de petites quantités de sable. Ce sable, insoluble dans l'acide acétique, se dissout dans l'acide sulfurique en formant des aiguilles de gypse. L'examen à la lumière polarisée ne permet pas de conclusion certaine, car les cristaux, aussi bien que les masses granuleuses, se comportent comme biréfringents, avant ou après le traitement à l'eau de javelle. Cependant, les « utricules », selon qu'elles renferment plus ou moins d'oxalate, paraissent plus brillantes, semblables à une voie lactée, tandis que celles où le latex prédomine semblent plutôt avoir de gros points isolés ».

(*A suivre.*)

1. LEWSCHINE, loc. cit.
2. CHIMANI, loc. cit., p. 419,
3. HOLLE, loc. cit., p. 54.

Le Gérant : Louis MOROT.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

CONTRIBUTION
A L'ETUDE ANATOMIQUE DES PLANTES A GUTTA-PERCHA ET D'AUTRES SAPOTACÉES

(*Suite*)

Par **M. A. CHARLIER.**

Nous ne pouvons qu'être de l'avis de HOLLE, car nos observations, faites aussi bien après l'action des réactifs que directement à la lumière réfléchie ou polarisée, concordent absolument avec les siennes. Le latex des Sapotacées renferme donc de l'oxalate de chaux sous forme de sable cristallin. Cet oxalate est beaucoup plus abondant dans les feuilles que dans les tiges, et même dans les feuilles, sa proportion varie avec les laticifères ; certains n'en contiennent pas ou presque pas, tandis que d'autres en sont uniquement constitués.

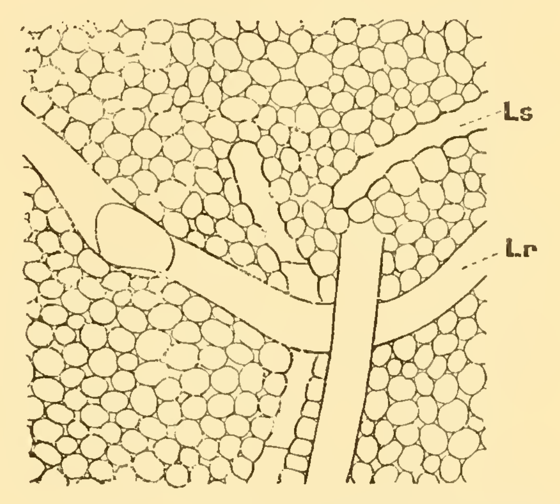


Fig. 48. — *Palaquium Gutta*. Coupe tangentielle de la feuille passant par le tissu palissadique. *Lr*, laticifère à résine ; *Ls*, laticifère à sable. Gr. : 240.

Mais, contrairement à HOLLE, nous avons constaté qu'à une différence de nature du contenu, correspond une différence de la forme du laticifère. Nous le verrons surtout bien dans la suite, mais déjà, dans le *P. Gutta* Burck, les laticifères à oxalate, que nous appellerons « laticifères à sable » — bien qu'en réalité ils puissent renfermer de petites quantités de résines — par opposition aux laticifères à gutta ou laticifères résineux, sont beaucoup moins longs que ces derniers. Les cellules qui les composent sont elles-mêmes à la fois plus étroites et plus courtes ; leur membrane mince a pris exactement la forme

des cellules en palissade au milieu desquelles ils se trouvent; pour cette raison, elle est fortement sinueuse (fig. 48). Enfin, outre qu'on les rencontre presque toujours isolés dans le mésophylle et rarement dans les nervures, leur course est plus accidentée et leur terminaison affecte la forme de boucle, par suite de la courbe que décrivent les dernières cellules pour venir s'appuyer contre la branche principale.

Les laticifères à sable représentent évidemment une forme moins parfaite que les laticifères à gutta. Dans le *P. Gutta* Burck, ils sont peu nombreux et contiennent une forte proportion de résines; les seconds ne paraissent pas renfermer d'oxalate de chaux, car leur contenu se dissout complètement dans le chloroforme, comme on peut s'en assurer en les examinant ensuite à la lumière polarisée.

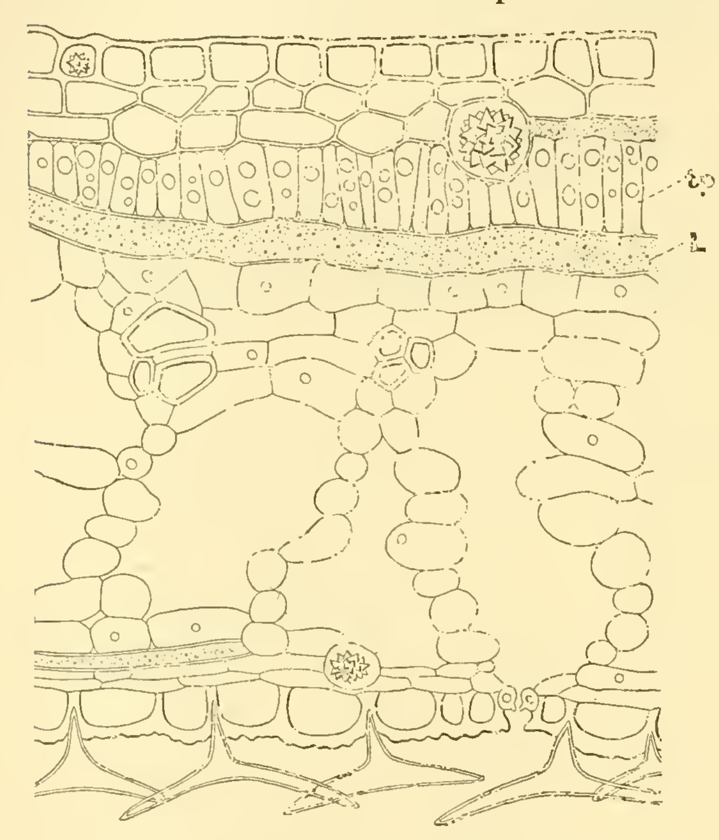


Fig. 49. — *Palaquium Gutta*. Coupe transversale du limbe : *tp*, tissu palissadique avec ses « Kautschukkörper »; *L*, laticifères. Gr. : 240.

Nous terminerons l'étude des laticifères de la feuille du *P. Gutta* Burck par la description de la coupe transversale (fig. 49). L'épiderme supérieur est formé de cellules sensiblement rectangulaires, à cuticule épaisse et régulière; certaines d'entre elles, plus petites, renferment une mâcle d'oxalate de chaux, tandis que d'autres portent des poils, caducs de bonne heure. Sous l'épiderme, et probablement formée à ses dépens, on observe une assise souvent dédoublée de cellules hypodermiques allongées tangentiellement, à parois épaisses et cellulosiques. Le tissu palissadique comprend une à deux rangées de cellules hautes et étroites, tandis que le reste du mésophylle est occupé

par un tissu lacuneux très développé, à grands méats. L'épiderme inférieur offre les mêmes cellules que l'épiderme supérieur, mais la cuticule, au lieu d'être lisse, présente de nombreuses crêtes épaissies. Les cellules stomatiques, beaucoup plus petites, renferment, ainsi que les cellules annexes, un globule résineux réfringent qui se dissout dans l'alcool fort et se colore par l'orcanette. Nous retrouverons ce caractère dans toutes les feuilles de Sapotacées. Les poils très nombreux ont deux bras courts et aigus, leur paroi est sclérifiée et leur contenu résineux brun jaunâtre donne à la face inférieure sa coloration caractéristique. L'oxalate de chaux se rencontre en cristaux màclés, notamment dans les deux épidermes, dans de grandes cellules arrondies de l'hypoderme et du tissu palissadique, souvent à cheval sur les deux, mais aussi dans les deux à trois assises de petites cellules qui s'étendent sous l'épiderme inférieur.

Quant aux laticifères, nous les rencontrons, tantôt coupés transversalement, tantôt coupés longitudinalement, aussi bien sous l'hypoderme et le tissu palissadique que dans le tissu lacuneux et même sous l'épiderme inférieur.

Les nervures sont de petite dimension, très souvent réduites à quelques trachées. Les plus importantes sont protégées par deux arcs de fibres. Elles ne sont pas accompagnées de cristaux d'oxalate de chaux, mais on trouve souvent un laticifère à leur partie supérieure ou inférieure, rarement dans le liber.

Dans la nervure médiane (fig. 50), les laticifères sont très nombreux dans tout le parenchyme périphérique, dans le liber et dans la moelle. Les épidermes sont formés de cellules étroites et hautes, surtout serrées à la face inférieure. L'épiderme supérieur recouvre deux assises hypodermiques et du tissu palissadique qui est continu, mais à cellules moins allongées que dans le limbe. Le parenchyme sous-jacent est collenchymateux et renferme, outre les laticifères seulement différenciés par leur contenu, des cristaux prismatiques simples ou màclés d'oxalate de chaux. Sous l'épiderme inférieur, les assises sont également collenchymateuses ; le reste du parenchyme est occupé par des cellules souvent écrasées, à parois minces, parmi lesquelles beaucoup renferment du latex et un petit nombre seulement de l'oxalate de chaux.

Le système fasciculaire est constitué par un arc libéro-

ligneux inférieur d'une convexité accentuée, dont les bords sont reliés par une lame libéro-ligneuse supérieure. Une gaine péricyclique l'entoure complètement. Au centre, la moelle très développée est presque entièrement occupée par des amas de tissu criblé au milieu desquels se différencient des éléments sclérifiés, et par de gros laticifères absolument semblables à ceux de la moelle de la tige. PLANCHON (1), dans sa description

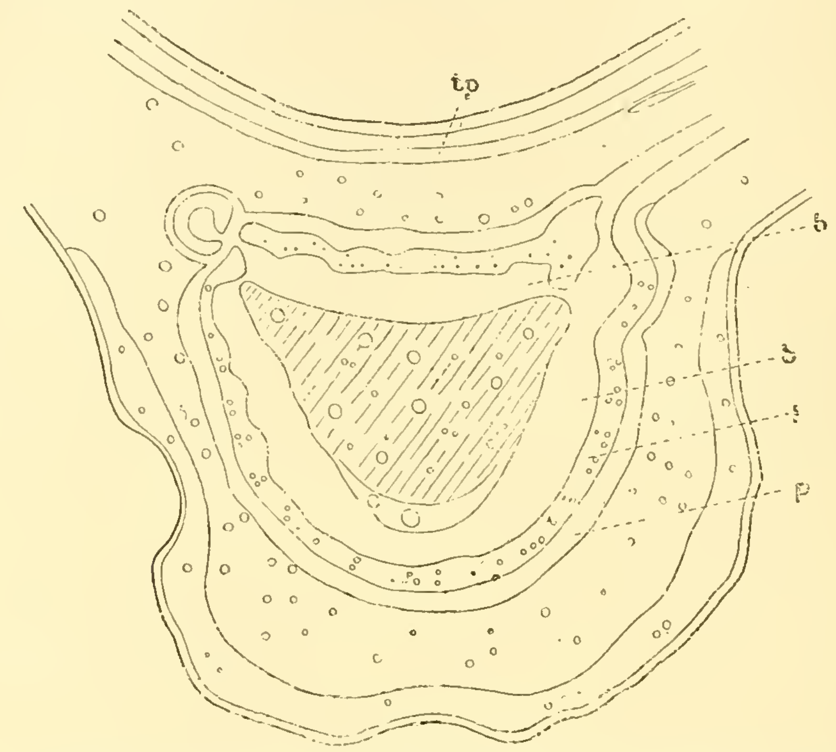


Fig. 50. — *Palaquium Gutta*. Coupe transversale de la nervure médiane (demi-schématique) : *tp*, tissu palissadique ; *b*, bois ; *l*, liber ; *p*, péricycle. Les laticifères sont représentés par les cercles. Dans la moelle, les hachures montrent le développement des faisceaux cribro-vasculaires. Gr. : 38.

de la feuille d'*Isonandra Gutta* Hooker, dit que « le système libéro-ligneux est représenté par un double cordon ligneux... L'espace compris entre ces deux cordons est occupé par une assez grande quantité de faisceaux secondaires et intramédullaires, recouverts par une couche de liber qui, comme celui des faisceaux principaux, renferme des laticifères. » La figure qui accompagne ce texte n'est pas très exacte, tout au moins dans la partie qui intéresse la moelle, car si elle montre bien les laticifères libériens dont il vient d'être question, elle ne représente pas les laticifères médullaires proprement dits, qui sont

1. PLANCHON et COLLIN, *Les Drogues simples d'origine végétale*, I, p. 765, 1895.

pourtant, par leurs dimensions, beaucoup plus visibles. D'autre part, à quelque point de la nervure que nous fassions la coupe, nous n'avons jamais observé pareille régularité dans la disposition des faisceaux cribro-vasculaires. En réalité, au milieu du tissu fondamental dont on retrouve de place en place les grandes cellules polygonales, sont répartis des amas de tissu criblé, accompagnés de rares vaisseaux et de cellules à paroi sclérifiée, qui sont peu nombreuses et ne les délimitent pas en faisceaux distincts. La fig. 51 montre clairement cette disposition. C'est seulement dans le pétiole, au fur et à mesure qu'on approche de la tige, que tout ce tissu s'organise pour former des faisceaux libériens nettement séparés les uns des autres par les cellules de la moelle (les cellules sclérifiées ont disparu) et accompagnés par quelques vaisseaux. Dans la tige, toutes ces formations ne se rencontrent pas, car elles sont confondues avec le système libéro-ligneux normal.

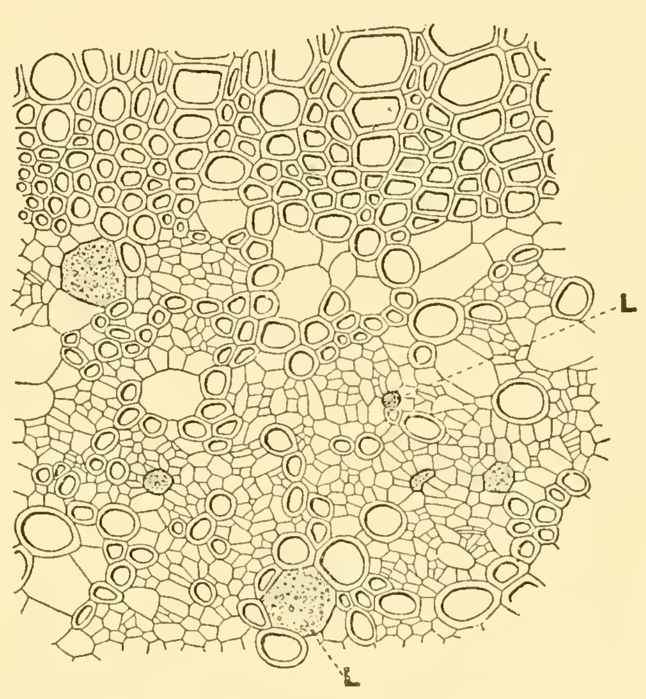


Fig. 51. — *Palaquium Gutta*. Coupe transversale de la nervure médiane, montrant la partie de la moelle située sous le bois de la lame libéro-ligneuse supérieure : *L*, laticifères, les uns étant des laticifères médullaires proprement dits, les autres des laticifères libériens du liber médullaire. Gr. : 240.

L'anatomie du pétiole ne présente rien de particulier. Le bois et le liber, disposés en un faisceau unique, forment un cercle complet. Il y a de nombreux laticifères dans le parenchyme cortical, le liber et la moelle, et nous remarquons que la convexité de l'arc libéro-ligneux étant très peu marquée, la structure du pétiole devient presque symétrique par rapport à un axe. Le péricycle est complètement parenchymateux et entouré par un endoderme rendu apparent par la forme allongée de ses cellules et leur contenu amylacé.

Avant de passer aux autres espèces du genre *Palaquium*,

il nous faut signaler la présence, dans la plupart des cellules du limbe, de granulations que HOLLE (1) appelle « Kautschukkörper » et qu'il considère comme caractéristiques des Sapotacées, au même point que les laticifères et les poils. Ce sont des masses plus ou moins arrondies, de dimension variable, quelquefois considérable, qui, comme les globules de latex, sont très réfringentes et ont le même aspect physique. Leur nombre est variable avec les espèces; il y en a souvent une à deux par cellule, mais elles sont toujours beaucoup plus abondantes dans le tissu palissadique que dans le tissu lacuneux. Elles apparaissent surtout nettement quand on a traité la feuille par l'eau de Javel, c'est-à-dire lorsque les grains de chlorophylle, au milieu desquels elles se trouvent, ont été détruits. Elles se colorent par l'orcanette et ne se dissolvent pas dans l'alcool faible, ni dans l'alcool absolu. Les alcalis ni les acides n'ont aucune action sur elles. Elles ne noircissent pas quand on les soumet aux vapeurs d'acide osmique; ce ne sont donc pas des corps gras, comme ceux qui ont été signalés par RADLKOFER (2) dans les Cordiacées et les Combrétacées, par SOLEREDER (3) chez quelques Rubiacées et Loganiacées, par MONTEVERDE (4) chez certaines Graminées. En revanche, l'éther les dissout en partie et elles disparaissent complètement dans le chloroforme ou le xylol.

Ces masses se rencontrent dans les feuilles de toutes les Sapotacées; elles manquent quelquefois et sont généralement moins abondantes dans les feuilles jeunes, mais on les rencontre toujours dans les feuilles adultes. Par leurs propriétés physiques et chimiques, elles ne diffèrent pas du latex lui-même; celui-ci, d'ailleurs, n'est pas toujours homogène et il est possible de distinguer, dans le contenu de certains laticifères, des agrégats de globules semblables. D'autre part, les espèces riches en laticifères sont également celles qui renferment le plus grand nombre de « Kautschukkörper »; aussi, est-il permis de se demander si

1. HOLLE, loc. cit. page 57.
2. RADLKOFER, in Engler's Botan. Jahrbücher, XII, Sep. Abdr., p. 42, 1890.
3. SOLEREDER, *Studien über die Tribus der Gärtnereen Benth. u. Hook. im Ber. der deutsch. botan. Gesellschaft. Generalversammlungsheft.* 77-78 u. 85, 1890.
4. MONTEVERDE, *Ueber die Ablagerung von Kalk-und Magnesium-Oxalat in den Pflanzen.* Petersburg. 1889.

la formation de ces corps n'est pas intimement liée à la production même du latex, et si le développement du réseau laticifère dans la feuille, et en particulier dans le tissu assimilateur, n'a pas pour but précisément de recueillir ces masses résineuses qui y sont élaborées pour les incorporer ensuite au latex. Il n'est pas aisé de faire expérimentalement la preuve de cette hypothèse qui, en tout cas, ne peut expliquer à elle seule la formation du latex. Nous avons déjà vu, en effet, celui-ci se différencier au sein même et aux dépens du protoplasme des cellules sécrétrices ; mais les deux phénomènes ne s'excluent pas et peuvent très bien être envisagés comme simultanés.

Enfin, pour terminer, nous signalerons dans la feuille du *P. Gutta* Burck, aussi bien dans le tissu palissadique que dans le tissu lacuneux, la présence fréquente de cellules hypertrophiées. Ces cellules, beaucoup plus grandes que leurs voisines, ont des parois quelquefois cellulosiques, mais plus souvent sclérifiées. Elles ont subi des cloisonnements et comme leur contenu est plus foncé que le reste de la feuille, elles forment des taches très visibles sur la face supérieure ou inférieure de celle-ci. Les laticifères qui s'y rencontrent sont également sclérifiés et le latex paraît quelquefois s'être répandu dans les cellules hypertrophiées. Par leur groupement, elles constituent des plages qui peuvent occuper toute l'épaisseur du limbe, mais leur répartition n'est jamais régulière. C'est pourquoi nous les considérons comme des formations anormales, résultant probablement de la réaction de la plante vis-à-vis de traumatismes, causés par exemple par les insectes. Néanmoins il importait de les signaler, car leur présence est constante dans toutes les espèces examinées, aussi bien dans les échantillons des serres que dans ceux de Buitenzorg.

P. sumatranum Burck.

L'épiderme supérieur, vu de face, est formé de cellules polygonales régulières, à paroi rectiligne qui, en coupe transversale, se montrent toutes très épaissies comme les cellules des deux assises hypodermiques qui leur font suite. Le tissu palissadique comprend deux assises dont les cellules renferment de gros « Kautschukkörper ». Le reste du mésophylle est occupé par des cellules rameuses, laissant entre elles de grandes lacunes.

L'épiderme inférieur a sa cuticule lisse et rectiligne. Les poils paraissent manquer et les stomates sont de petite taille.

L'oxalate de chaux se rencontre en màcles nombreuses dans les cellules épidermiques et dans l'assise contiguë au tissu palissadique. Les laticifères sont moins nombreux que dans le *P. Gutta* Burck, quoique cependant abondamment répandus dans tout le mésophylle ; leurs cellules sont moins longues et leurs extrémités plus renflées. Le contenu est rendu fortement granuleux par de nombreuses masses semblables à celles que l'on rencontre dans les cellules en palissade.

La nervure médiane a une forme triangulaire. Ses épidermes, à cellules carrées, recouvrent un collenchyme typique interrompant l'assise palissadique à la partie supérieure. L'oxalate de chaux se rencontre en cristaux màclés peu nombreux au voisinage des épidermes. L'anneau libéro-ligneux est complet et protégé par une gaine de sclérenchyme péricyclique. La moelle est presque entièrement occupée par des paquets cribro-vasculaires. Les laticifères ont la même distribution que chez le *P. Gutta* Burck.

P. borneense Burck.

L'examen des feuilles en masse ne donne pas ici de résultats satisfaisants, car la feuille du *P. borneense* est très épaisse et renferme, surtout dans son tissu palissadique, de très nombreuses granulations qui retiennent énergiquement l'orcanette et ne laissent plus passer la lumière.

Les épidermes sont semblables à ceux du *P. Gutta* Burck, notamment l'épiderme inférieur avec ses poils et ses nombreux stomates plus ou moins masqués par les épaississements de la cuticule. Les laticifères sont abondants, sans présenter néanmoins l'enchevêtrement du *P. Gutta* et ils effectuent la plus grande partie de leur trajet dans le parenchyme foliaire. Les uns ont des parois latérales épaisses et rigides, des cloisons transversales très espacées : les autres, au contraire, sont plus petits et formés de cellules plus courtes, à membrane mince, étroitement accolée aux cellules environnantes du tissu palissadique. Comme chez le *P. Gutta* Burck, les premiers sont les plus nombreux ; leurs cellules longues et peu renflées sont ici généralement un peu plus larges et les ramifications sont rares. Des

anastomoses peuvent être observées, mais rarement, sur la paroi commune à deux laticifères.

Dans le limbe, la coupe transversale montre que l'épiderme supérieur est formé de cellules hautes, à cuticule épaisse, à parois latérales minces. On n'y observe pas de mâcles, mais certaines ont un contenu granuleux noirâtre qui doit être un sable cristallin. Un hypoderme à deux assises de cellules quadrangulaires, à parois épaisses, cellulosiques, précède le tissu palissadique, dont les cellules étroites et hautes, disposées en deux à trois assises, sont littéralement bourrées de gros corps réfringents plus abondants que dans n'importe quelle autre espèce. Un certain nombre de ces cellules, de taille plus grande et de forme arrondie, renferment une mâcle d'oxalate de chaux. D'autres mâcles plus petites se rencontrent encore plus fréquemment au voisinage de l'épiderme inférieur. Celui-ci, formé de grandes cellules à cuticule épaisse, très sinueuse, porte de nombreux poils et des stomates de petite taille, profondément enfoncés à son intérieur.

La nervure médiane est semblable à celle du *P. Gutta* Burck, quoique moins convexe.

P. Beauvisagei Burck.

Les laticifères peu nombreux sont accolés aux nervures ou effectuent avec elles la plus grande partie de leur trajet. Ils sont formés de cellules courtes, étroites, renflées à leurs extrémités et sont peu ramifiés.

L'épiderme formé de cellules polygonales à paroi sinueuse est recouvert à sa face inférieure par une cuticule, striée tout autour des stomates. Ceux-ci sont grands et entourés par trois cellules annexes et quelquefois davantage. Les cicatrices de poils sont rares, les mâcles d'oxalate de chaux nombreuses sur les deux faces. Sur les nervures, l'épiderme est formé de cellules allongées dont un certain nombre disposées en courtes files, renferment un cristal prismatique d'oxalate de chaux.

En coupe transversale, on rencontre entre les épidermes deux assises hypodermiques de cellules à parois épaisses, deux assises de tissu palissadique et un parenchyme lacuneux très développé. L'oxalate de chaux se présente dans les épidermes et tout le mésophylle en mâcles surtout abondantes dans la

deuxième assise palissadique. C'est d'ailleurs dans cette assise et au voisinage de l'épiderme inférieur que se trouvent de préférence les laticifères.

Les nervures qui parcourent cette feuille sont peu importantes et protégées par deux paquets de fibres. La nervure médiane est de forme triangulaire ; son épiderme présente des stomates sur ses deux faces ; l'hypoderme est continu à la face supérieure, mais les assises palissadiques sont interrompues par un tissu collenchymateux qui s'étend également sous l'épiderme inférieur et renferme des màcles d'oxalate de chaux. Le parenchyme fondamental qui sépare ce tissu du système libéroligneux est souvent écrasé et renferme de nombreux laticifères de forme et de taille semblables aux cellules voisines. L'anneau libéro-ligneux complètement fermé est entouré par une gaîne d'éléments péricycliques peu épaissis. Dans le liber, outre les laticifères, on remarque, au voisinage du péricycle, de nombreuses cellules qui sont occupées par un cristal prismatique d'oxalate de chaux unique ou entouré de cristaux plus petits. La moelle abondante renferme des faisceaux libéro-ligneux à bois très réduit et à liber semblable à celui de l'arc, c'est-à-dire cristalligène et sécréteur, de nombreux laticifères à large section et des cristaux prismatiques d'oxalate de chaux.

P. obtusifolium Burck.

Les laticifères sont longs, peu nombreux et formés de cellules étroites, plus courtes que celles du *P. Gutta* Burck et renflées à leurs extrémités. Les cellules épidermiques ont des parois sinueuses et sont recouvertes par une cuticule lisse. Les poils sont rares, mais l'oxalate de chaux est fréquent, en cristaux isolés ou màclés.

En coupe transversale, l'épiderme supérieur est formé de petites cellules carrées, auxquelles font suite deux assises de cellules hypodermiques plus grandes, allongées tangentiellement. De grosses màcles d'oxalate de chaux s'observent fréquemment à cheval sur cet hypoderme et le tissu palissadique dont les deux assises renferment de gros et nombreux corps réfringents. Ces derniers sont aussi nombreux, mais beaucoup plus réduits, dans les petites cellules du tissu lacuneux. L'épiderme inférieur a des cellules plus grandes que l'épiderme supé-

rieur et les cellules stomatiques sont situées au même niveau que leurs voisines.

La nervure médiane possède un système libéro-ligneux complétement fermé, entouré par une gaine d'éléments sclérifiés qui sont séparés de l'épiderme, d'abord par un tissu fondamental de cellules à parois minces, puis par un tissu collenchymateux renfermant l'un et l'autre des cellules cristalligènes et des cellules à latex uniquement différenciées par leur contenu. Le liber, dans l'anneau vasculaire, est assez réduit ; par contre, il occupe la plus grande partie de la moelle. Dans celle-ci, en effet, sont superposées deux rangées de faisceaux cribro-vasculaires dont la supérieure est essentiellement libérienne, tandis que la seconde possède en outre un bois bien développé et normalement disposé. Les paquets criblés de tous ces faisceaux sont parcourus, dans leur partie moyenne, par une bande d'éléments sclérifiés plus ou moins épaissis qui sont probablement de nature péricyclique, car, de même que pour l'anneau péricyclique de la nervure, les cellules voisines renferment souvent un cristal d'oxalate de chaux. Quant aux cellules de la moelle proprement dite, elles sont polygonales, de grande taille, sclérifiées autour des faisceaux et la plupart renferment du latex.

P. argentatum Burck.

Dans la feuille de cette espèce, les laticifères sont excessivement nombreux. Leur course est très accidentée et ils forment en s'enchevêtrant un réseau très compliqué, comparable à celui du *P. Gutta* Burck. Ils en diffèrent par leurs cellules moins longues, plus sinueuses, renflées aux points où elles s'articulent les unes avec les autres, et par les ramifications courtes et plus nombreuses qu'elles présentent. Ces ramifications sont intéressantes, car il arrive souvent qu'aucune cloison ne les sépare de la file laticifère sur laquelle elles s'articulent, ce qui fait supposer qu'elles seraient de nature dichotomique. Tant par leur nombre propre que par la présence de ces ramifications, les laticifères ont entre eux de fréquents points de contact, mais les communications sont incertaines et problématiques. Tout au plus, observe-t-on par endroits l'amincissement des parois communes. Ils sont très serrés dans la nervure médiane et les nervures secondaires, et en passant au-dessus des nervures moins

importantes, leurs cellules plus courtes s'orientent différemment, formant des lignes brisées qui, par leur superposition, donnent à la préparation un aspect assez caractéristique. Tous ces laticifères ont un contenu cohérent qui se colore bien par l'orcanette, est complètement soluble dans le chloroforme, et nous pensons qu'il serait intéressant — si toutefois un tel essai n'a pas encore été tenté — d'étudier ce latex au point de vue industriel. A en juger par l'examen microscopique, il se présente comme un latex de bonne qualité et dont le rendement doit être considérable.

L'épiderme est formé de cellules polygonales à parois droites; la cuticule est plissée et ses épaississements sont surtout marqués autour des stomates. Ces derniers, ainsi que les poils, sont très nombreux à la face inférieure de la feuille. En coupe transversale, l'épiderme supérieur a des cellules petites dont quelques-unes renferment une mâcle d'oxalate de chaux. Une couche de cellules hypodermiques allongées et peu épaissies le sépare du tissu palissadique, dont les deux à trois assises de cellules renferment, les unes de grosses mâcles d'oxalate de chaux, les autres de gros « Kautschukkörper. » Un tissu de petites cellules à méats réduits conduit à l'épiderme inférieur, à cuticule accidentée, et qui porte des poils qui lui sont accolés par suite de la petitesse de leur pied. Quant aux laticifères, ils sont nombreux, coupés en tous sens dans toutes les parties de la feuille.

La nervure principale est fortement convexe à sa partie inférieure. Le parenchyme ambiant, collenchymateux sous l'épiderme supérieur et peu différencié sous l'épiderme inférieur, renferme quelques cristaux d'oxalate de chaux et de nombreux laticifères. Le système libéro-ligneux complètement fermé est protégé par une gaîne de plusieurs rangées d'éléments sclérifiés. L'arc libéro-ligneux décrit une courbe accentuée; le liber est peu développé, mais, par contre, dans la moelle, on observe deux rangées de faisceaux : la plus inférieure forme une assise continue qui se rattache latéralement par son bois normalement disposé au bois de l'arc même, tandis que la rangée supérieure est composée de paquets de tissu criblé, disséminés au milieu du parenchyme médullaire, complètement sclérifié à cet endroit. Ce parenchyme est au contraire resté cellulosique sous la pre-

mière assise de faisceaux et on y observe de nombreux et larges laticifères.

P. javense Burck.

Les laticifères longs, mais peu nombreux, sont formés de cellules larges et allongées, renflées à leurs extrémités. Ils sont serrés dans la nervure médiane et, dans le limbe, ils s'écartent peu des nervures secondaires. Les cellules épidermiques sont petites, à parois sinueuses ; quelques-unes renferment des mâcles, surtout à la face inférieure où l'on observe en outre quelques cicatrices de poils et de nombreux stomates tout autour desquels la cuticule dispose ses stries rayonnantes.

En coupe transversale, on observe sous l'épiderme supérieur un hypoderme de deux à trois assises de cellules peu différentes des cellules épidermiques. Le tissu palissadique comprend deux assises de cellules qui renferment de petits corps réfringents. Il n'y a pas d'oxalate de chaux en dehors des mâcles épidermiques. Les stomates se trouvent au niveau de l'épiderme inférieur et le petit bec sclérifié des cellules stomatiques proémine même au dehors.

La nervure médiane présente une section triangulaire. Les laticifères y sont nombreux dans tout le tissu fondamental, le liber et la moelle. Cette dernière est parcourue par des faisceaux cribro-vasculaires et ne renferme pas d'oxalate de chaux.

Genre **Payena**.

P. Leerii Burck.

Les laticifères sont nombreux, surtout dans les nervures, mais leur examen en masse n'est pas commode, car le latex étant moins consistant que celui des *Palaquium* est détruit en partie par l'eau de Javel. Ils forment de longues files de cellules allongées et renflées aux extrémités, plus étroites encore que celles du *P. Gutta* Burck ; le latex est de couleur jaunâtre, mais certains laticifères assez nombreux et beaucoup plus courts

renferment un contenu noirâtre qui ne se colore pas par l'orcanette et est en grande partie formé de sable cristallin.

Vues de face, les cellules épidermiques sont polygonales, à parois rectilignes; la cuticule qui les recouvre est striée et forme des lignes épaisses, nettes et nombreuses, surtout à la face inférieure. Les cicatrices de poils sont rares et les mâcles d'oxalate de chaux manquent complètement. Par contre, les stomates, accompagnés généralement de trois cellules annexes, sont, comme d'habitude, nombreux dans l'épiderme inférieur, mais on les observe aussi sur l'épiderme supérieur et en dehors des nervures. Le fait est rare dans la famille et HOLLE (1), qui dit avoir étudié 300 espèces de Sapotacées, n'en avait signalé la présence dans l'épiderme supérieur, et encore seulement au voisinage des grosses nervures, que chez une espèce du genre *Omphalocarpum* et dans les *Ecclinusa costata* Pierre et *E. ramiflora* Mart. Les coupes tangentielles montrent que les nervures envoient dans le mésophylle des trachées allongées, renflées en leur partie centrale, et tout à fait différentes des terminaisons courtes des nervures des *Palaquium*. Néanmoins, la forme de ces trachées n'est pas caractéristique des *Payena*, car nous la rencontrerons dans d'autres genres et principalement chez les *Chrysophyllum*.

En coupe transversale, l'épiderme supérieur, formé de cellules isodiamétriques presque carrées, se montre interrompu de place en place par des stomates dont la chambre assez réduite est creusée dans le tissu palissadique. Celui-ci ne comprend qu'une assise de cellules étroites qui renferment des petites masses réfringentes. Le tissu lacuneux est moins développé que chez le *P. Gutta* Burck. L'épiderme inférieur ne diffère de l'épiderme supérieur que par ses stomates plus nombreux et sa cuticule plus accidentée. Les laticifères et l'oxalate de chaux, sous forme de mâcles, se rencontrent dans le mésophylle, mais ils sont l'un et l'autre surtout abondants à la limite du tissu palissadique et du tissu lacuneux et au voisinage de l'épiderme inférieur.

Les nervures, de petite taille, ont un tissu de soutien peu développé. La nervure médiane est également convexe sur ses deux faces. Les cellules épidermiques sont plus hautes et plus

1. HOLLE, loc. cit.

étroites que dans le limbe. Le tissu palissadique se continue sans interruption sous l'épiderme supérieur; entre les épidermes et le système vasculaire s'étend un parenchyme homogène de cellules non épaissies, dont beaucoup renferment du latex et ne diffèrent pas autrement que par leur contenu des cellules voisines, tandis que d'autres renferment une mâcle d'oxalate de chaux. L'anneau libéro-ligneux est complet et entouré par une gaîne d'éléments sclérifiés; le liber est riche en laticifères. La plus grande partie du tissu péridesmique est occupée par une assise de faisceaux cribro-vasculaires à orientation normale, mais à bois réduit ; le reste de la moelle renferme quelques cellules à oxalate de chaux et des laticifères de large diamètre.

P. macrophylla Bentham et Hooker.

Les feuilles, très grandes, de cette espèce ont des nervures saillantes que suivent des laticifères longs, mais peu nombreux. Examiné à plat, l'épiderme supérieur se montre formé de petites cellules polygonales à parois minces et droites. Les stomates et les poils sont nombreux et, à la base de ces derniers, des cellules plus petites encore que les voisines sont disposées en rosette. Les nervures se distinguent aisément, parce que leurs cellules épidermiques sont plus allongées et de couleur plus claire, les assises qu'elles recouvrent ne renfermant pas de granulations colorables par l'orcanette. Les cellules de l'épiderme supérieur sont beaucoup plus grandes, mais les rosettes à la base des poils sont semblables. Elles ne renferment pas d'oxalate de chaux et ne forment pas de stomates. En coupe transversale, ces cellules sont étroites, allongées, tandis que celles des deux assises hypodermiques sont grandes, polygonales, à parois épaisses. Entre cet hypoderme et l'épiderme inférieur, on rencontre une à deux assises de cellules en palissade et un parenchyme peu lacuneux formé de cellules de petites dimensions. Sur l'épiderme inférieur, les poils laissent, en tombant, une cicatrice sclérifiée qui fait saillie à l'extérieur.

La nervure médiane très développée rappelle, par la disposition de ses éléments, celle du *Palaquium argentatum* Burck. En effet, dans le tissu péridesmique presque complètement sclérifié, la plus inférieure des deux assises de faisceaux cribro-vasculaires forme une lame libéro-ligneuse continue qui vient

se rattacher au bois normal, tandis que la supérieure est constituée par des faisceaux isolés et réduits à leur tissu criblé. Le liber de tous les faisceaux médullaires est parcouru dans sa région moyenne par une bande d'éléments sclérifiés peu épaissis, de chaque côté de laquelle les cellules libériennes présentent des réactions différentes : c'est ainsi qu'elles ne se colorent ni par le vert d'iode, ni par le carmin aluné, ni par l'hématoxyline. Il en est de même, dans l'anneau libérien normal, pour les cellules voisines de la gaîne péricyclique. Celle-ci est formée de plusieurs rangées de cellules sclérifiées, qui ne sont guère épaissies que dans l'arc supérieur. La moelle renferme de nombreux et larges laticifères. Le parenchyme qui entoure le système libéro-ligneux est très développé, collenchymateux sous l'épiderme ; il renferme des laticifères dont le diamètre n'est pas supérieur à celui des cellules voisines et de l'oxalate de chaux en cristaux prismatiques isolés ou mâclés.

P. Suringariana Burck.

Les laticifères sont nombreux, souvent ramifiés, parallèles entre eux. Ils sont plus serrés dans les nervures et leurs cellules longues et larges sont peu renflées à leurs extrémités.

L'épiderme est formé de cellules polygonales, à parois légèrement sinueuses, recouvertes d'une cuticule fortement plissée. Elles sont plus grandes sur la face supérieure et possèdent de nombreux poils et stomates à la face inférieure.

En coupe transversale, on remarque que le tissu lacuneux est très développé par rapport au tissu palissadique dont les deux assises de cellules courtes et larges s'appuient directement contre l'épiderme supérieur. Elles renferment, comme les cellules rameuses, de petites granulations jaunâtres, absolument semblables à celles qui, par leur agglomération, constituent la plus grande partie du latex. Ce dernier en effet, plus encore que dans les autres espèces de *Payena* précédemment étudiées, a une couleur jaune brunâtre, et cela nous montre une fois de plus qu'il doit y avoir une relation étroite entre la formation du latex dans certaines cellules disposées en files et celle des « Kautschukkörper » dans les autres cellules du mésophylle. L'oxalate de chaux peu abondant se rencontre surtout dans les cellules de la deuxième assise palissadique. C'est là également, et au

voisinage de l'épiderme inférieur, que l'on observe les laticifères.

Les nervures qui parcourent la feuille sont peu importantes. La nervure médiane est biconvexe et occupée en grande partie par le système libéro-ligneux fermé, entouré par une gaîne péricyclique sclérifiée. Sous l'épiderme supérieur, le tissu palissadique est continu. Les laticifères, très apparents à cause de la couleur vive de leur contenu, sont abondants dans le parenchyme ambiant et dans la moelle, qui renferme en outre des faisceaux cribro-vasculaires. L'oxalate de chaux offre la même répartition.

(A suivre.)

NOTE SUR DEUX PLANTES PHANÉROGAMES

RÉCOLTÉES DANS LES RÉGIONS POLAIRES AUSTRALES AU COURS DE L'EXPÉDITION DU « FRANÇAIS » (1903-1905)

Par le Dr J. **TURQUET**

Naturaliste de l'Expédition.

Au cours de l'Expédition du « Français » au pôle Sud, dirigée par le Docteur Charcot, j'ai eu la bonne fortune de récolter, dans les régions polaires australes, deux Phanérogames intéressantes. Étant données les nombreuses recherches des Naturalistes dans ces régions, recherches poursuivies depuis plus de cent ans, il semble à peu près certain que ces deux Phanérogames doivent être les seules espèces de ce vaste groupe qui se soient implantées dans la zone des glaces.

L'une d'elles appartient à la famille des Graminées : c'est l'*Aira antarctica* Hook. [*Deschampsia antarctica* (Hook fil.) Desv.] (1).

Cette espèce, qui paraît avoir été récoltée pour la première fois, dans les contrées polaires australes, par le Docteur Eights, aux îles Shetlands du Sud, a été décrite par W. J. Hooker, dans ses « Icones plantarum, 1837 » sous le nom d'*Aira antarctica* Elle a été rencontrée à Kerguelen, à la Géorgie du Sud, aux îles Malouines, à la Terre de Feu et au Chili, dans les hautes

1. *Aira antarctica* Hook. *Icon. plant.* 1837, tab. CXXXIII et *Flora antarctica,* t. II, 1839, p. 377. — *Deschampsia antarctica* (Hook.) E. Desv. *in* Gay *Flora chilensis* 1853, p. 338.

Cordillères, où elle remonte assez loin vers le Nord. Dans les régions polaires australes, elle a été recueillie par Racovitza (1), dans l'Expédition de la « Belgica », au cap Van Beneden, sur la Terre de Danco, par 60° 40' de lat. Sud. Elle a été retrouvée, un peu plus tard, par les Expéditions de la « Scotia » et de « l'Antarctic ».

Pendant l'hivernage, au mois de novembre 1904, j'ai cueilli deux ou trois touffes de cette espèce, dans une excursion à travers un massif de rochers de l'île Wandel (station d'hivernage du « Français », 65° 4' lat. Sud), excursion dirigée par l'excellent et audacieux guide Pierre Dayné. Ce massif rocheux forme une pente fortement inclinée vers le Nord et, par suite, bien abritée des vents du Sud. La plante était en fleurs et quelques pieds présentaient des fruits. Au même endroit, les Goëlands dominicains et les Sternes construisent leurs nids au mois de novembre.

La latitude indiquée plus haut de 65° 4' Sud marque vraisemblablement la limite méridionale de l'aire d'extension de cette plante.

J'ai recueilli l'*Aira antarctica* une seconde fois, le 11 février 1905, sur un petit massif de rochers en désagrégation, à l'extrémité Sud de l'île Anvers. Elle forme là, sous la latitude de 64° 50', des gazons qui rappellent ce que Racovitza a appelé des « prairies ».

C'est en ce même lieu (extrémité Sud de l'île Anvers, 64°50' lat. Sud) que j'ai eu la chance de récolter une autre Phanérogame, appartenant à la famille des Caryophyllées, tribu des Alsinées : il s'agit du *Colobanthus crassifolius* var. β *brevifolius* Engler (2), qui formait là de petites touffes compactes, hautes seulement de deux à trois centimètres.

Nulle part ailleurs, jusqu'ici, cette petite Caryophyllée n'avait été observée dans la région des glaces. Elle n'était connue,

1. E. de Wildeman, *Phanérogames recueillies par M. E. Racovitza*. Expédit. de la « Belgica » au pôle Sud, 1897-1898, p. 41.

2. A. Engler, *Die Phanerogamenflora in Sudgeorgien*, pp. 166-172, *in* Neumayer, *Die internationale Polarforschung*, T. II. — Le *Colobanthus crassifolius* var. β *brevifolius* Engler est-il différent de la variété précédemment décrite sous le nom de *Col. quitensis* var. α (Gay, *Flora chilensis*, t. II, p. 471)? Ces deux variétés me paraissent identiques.

avant notre découverte (je parle de la variété β *brevifolius* Engler), qu'à la Géorgie du Sud, où l'a récoltée le Docteur Gill, au cours de l'Expédition allemande (1882-83). Or, la distance qui sépare la Géorgie du Sud de l'extrémité méridionale de l'île Anvers est d'environ 600 milles (1080 kilomètres).

Quant à l'espèce type, elle a été récoltée aux îles Malouines (d'Urville, Hooker), dans les îles du Cap Horn (Hooker, Spegazzini, Docteur Hahn), à la Terre de Feu (Spegazzini, Rousson et Willems, Alboff, Dusén, Racovitza), sur les rives du détroit de Magellan (Commerson, King, Hombron et Jacquinot *in* Voyage d'Urv., Savatier, Spegazzini, Nordenskiold), et enfin au Chili dans la province de Chiloe et le long des ruisseaux des Hautes Cordillères (Bartling, A. Gay).

J'ajouterai, en terminant, que j'ai pu rapporter des échantillons vivants des deux plantes en question jusqu'à Buenos Aires, où je les ai confiés aux soins de M. Thays, directeur du Jardin botanique de cette ville. D'après une note de M. Autran, chef des collections botaniques de la République Argentine, ces échantillons se sont parfaitement développés en donnant des fleurs et des fruits.

Le Gerant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 1 *bis*. JANVIER 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

CLASSIFICATION DES SAULES D'EUROPE ET MONOGRAPHIE DES SAULES DE FRANCE

(*Suite.*)

Par **A.** et **E.-G. CAMUS.**

SECTION VIII. — **CHAMITEÆ.**

Genre *Chamitea* Kerner *Nied.-Oesterr. Weid.*, p. 277, Cohors X, *glaciales* Koch, *Comment.* p. 61 (pp.).

Section VIII, *glaciales* Koch, *Syn.* éd. 2, p. 758 (pp.); Gr. et Godr., *Fl. Fr.*

Section XI, *Glaciales* subsect. 4 *Reticulatæ* Gürke, *Pl. Eur.*, II, p. 38. — § 17, *Nitidulæ* s. *glaciales* d. *reticulatæ* Anderss., in DC., *Prodr.*, XVI, p. 300.

Tribus *undecima* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 120 (pp.).

A. *Gymniteæ* I *glaciales* Hartig, *Nachträge zum System der Weiden.*

Tribus IV, *Chamælix* Dumortier; Fries, *Mantis.* (pp.).

Nectaire urcéolé, lacinié, entourant la base de la capsule qu'il dépasse souvent. Etamines 2. Anthères noirâtres. Style court. Arbrisseau nain. Chatons terminaux, longuement pédonculés.

Epiderme supérieur de la feuille adulte dépourvu de stomates. Epiderme des rameaux ne présentant pas de cire. Méristèles corticales séjournant longtemps dans le pétiole et la nervure médiane; celle-ci à section plane-convexe. Stomates au niveau des cellules épidermiques. Feuilles non glanduleuses. Mésophylle hétérogène. Faisceau libéro-ligneux jamais en anneau dans la nervure médiane; pas de faisceaux médullaires.

11. — **S. reticulata** L. ♂ ♀.

S. RETICULATA L., *Spec.*, 1446 (1753); *Fl. lapp.*, n° 359, t. 7, f. 1 et 2, t. 8; Gouan, *Illustr.*, p. 77, n° 8; Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 779; Smith, *Fl. brit.*, p. 1052; Poir., *Enc. méth.*, VI,

p. 650; Willd., *Spec.*, IV, p. 685, n° 63; DC., *Fl. fr.*, III, p. 289; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, p. 598; Seringe, *Essai*, p. 27; Wahlb., *Fl. suec.*, p. 660; Duby, *Bot. gall.*, p. 226; Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 342; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 200; Mutel, *Fl. fr.*, IV, p. 180; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 256; Reuter, *Catal. Genève*, éd. 1, p. 94; éd. 2, p. 194; Anderss., *Sal. lapp.*, p. 83; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 758; éd. Hall. et Wolf., p. 2308; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 562; Michalet, *Hist. nat. Jura*, p. 282; Godet, *Fl. Jura*, p. 651; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 142; Grenier, *Fl. ch. juras.*, p. 716; Jeanbern. et Timb.-Lagr., *Massif Laurenti*, p. 283; Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 146; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 129; Anderss., in DC., *Prodr.*, XVI, p. 301; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 271; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 232; Morthier, *Fl. de Suisse*, éd. 2, p. 336; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 598; Vallot, *Guide Cauterets*, p. 273; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 178; Ardoino, *Fl. Alpes-Marit.*, p. 345; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 477; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 757; Gautier, *Fl. Pyr.-Orient.*, p. 388; Bubani, *Fl. pyr.*, p. 62; Parmentier, *Fl. ch. jurass.*, p. 213.

S. subdentosa Gandg., *Sal. nov.*, n° 152, n° 451. — *S. iodocarpa* Gandg., n° 154; *S. myrioblephara, S. cyclophylla; S. micromegas; S. delphinensis, S. calceoloides, S. Davidiana* Gandg., *Sal. nov.*, n°s 155, 156, 157, 158, 160 et 161. — *Chamitea reticulata* Kerner in Verh. zool.-bot. Ges. Vien. X, p. 275 (1860). — *S. pumila folio rotundo* Bauh., *Hist.*, I, t. 125, f. 5; Scheuch., *Alp.*, 43, 340; Ray, *Hist.*, 1423. — *S. foliis integris glabris ovatis subtus reticulatis* L., Fl. lapp., n° 359. — *S. foliis rotundis integerrimis subtus tomentosis, julis gracilibus longe petiolatis*, Hall., Helv., 1650.

N. v. — Saule à feuilles réticulées. — Allemagne : Netzblättrige Weide.

Icon. — Zanoni, *Hist.*, éd. Mont., I, t. 147; L., *Fl. lapp.*, *loc. cit.*; Sv. Bot., t. 529; Hoffm., *Sal.*, I, p. 72; 2, p. 3, t. 25, f. 1-2; t. 26 et 27; *Fl. Dan.*, t. 212; *Engl. Bot.*, t. 1908; Guimp., *Holz.*, t. 178; Schkuhr, *Handb.*, t. 317; Hoppe, ap. Sturm, *Deutschl.*, XV, t. 11; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 67; Host, *Sal.*, t. 105; Chabr., *Sciagr.*, 66, f. 2; Anderss., *Sal. lapp.*, f. 25; Hartig, *Först. Culturpfl.*, t. 107 (35 d); Reichb., XI, 1184; Engl. et Prantl, *Natürl. Pflanz.*, III, 1, f. 24, C; Cus. et

Ansb., XX, t. 42; A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 9, J, K, L, M.

Exsicc. — Seringe, *S. de S.*, n° 33; *Révis. inéd.*, n° 26 γ, Fries, *Herb. n.*, IX, 62; Reichb., n° 1421; Wimm. et Kr., *Herb. S.*, n° 93; Coll. n°s 123-124; A. et J. Kerner, *Herb. S. A.*, n°s 35 et 36; Bourgeau, *Pl. H.-Sav.* (1873); *Pl. Alp. de la Savoie*, n° 253; *Pl. Alp.-Marit.*, n° 265; *Pl. Pyr. esp.*, n° 670; Charmont, *Pl. alpestres*; Billot, n° 1963; Schultz, *Herb. n.*, n. s., n° 340; *Fl. A.-H.*, n° 2679; *Soc. Dauph.*, n° 3455 et n. s., n° 434.

Arbrisseau de 1-2 décim., étalé, couché, radicant, à rameaux d'un brun noirâtre, velus dans leur jeunesse. Feuilles ovales arrondies, elliptiques ou suborbiculaires, obtuses ou rétuses au sommet, à bords entiers un peu révolutés, coriaces, glabres et rugueuses par la dépression des nervures; d'un vert foncé sur la face supérieure; à face inférieure munie d'un long duvet soyeux, caduc à la maturité, mais restant blanches en dessous (glaucescence cireuse), à nervures très saillantes, celles naissant directement de la nervure médiane convergentes, celles naissant de leurs subdivisions anastomosées en réseau. Pétiole long, rougeâtre, canaliculé en dessus, munis de poils plus ou moins abondants à la base. Stipules nulles. Bourgeons ovales, oblongs, pubérulents, rougeâtres. Chatons tardifs, grêles, cylindriques, terminaux, à pédoncule long et feuillé, ces pédoncules glabres à leur base, velus à leur sommet. Chat. ♂ laxiflores. Ecailles obovées, concolores, d'un jaune rosé, puis ferrugineuses, à dos nu, à bords et à base munis de poils, à face interne plus longuement velue. Etamines 2, à filets pourprés à leur sommet; anthères violacées. Chat. ♀ cylindriques assez denses. Ecailles semblables à celles des chat. ♂. Capsules obovales ovoïdes, subsessiles, tomenteuses. Pédicelle plus court que le nectaire. Style court. Stigmates divariqués.

Morphologie interne (Atlas, pl. I, fig. 5; pl. V, fig. 46, 49).

Racine. — Ecorce s'exfoliant tôt; liège très tannifère. — Liber tannifère et amylifère. Faisceaux primitifs assez faciles à distinguer. Rayons amylifères et tannifères. Vaisseaux relativement peu nombreux, à section souvent quadrangulaire, longue de 15-35 μ environ. Fibres à parois très épaisses, à lumen très tannifère, contenant très peu d'amidon.

Tronc et rameau de 2e année. — Epiderme tannifère, glabre ou portant de rares poils, à paroi externe épaisse de 25 μ environ, à surface rugueuse. — Ecorce développée. Dans les parties étalées-dressées l'écorce externe est à parois légèrement épaissies; dans les parties couchées l'écorce est homogène à parois minces. Ecorce contenant beaucoup de tannin et de très nombreux grains d'amidon, des mâcles nombreuses et grosses, et formant des canaux aérifères dans la partie interne. — Fibres péricycliques manquant souvent dans les parties couchées ou souterraines, parfois rares et en petits amas; parois très épaisses, couches d'épaississement marquées, lumen étroit. — Liber peu développé contenant des prismes et des mâcles d'oxalate de calcium, des grains d'amidon, du tannin. Nous n'avons jamais observé de fibres, ni dans les parties rampantes, ni dans les parties souterraines, même dans des troncs âgés de 9 ans. — Région du bois toujours très asymétrique. Vaisseaux à section petite, ordinairement quadrangulaire-arrondie de 20-25 μ de côté, ceux des faisceaux primaires à section de 5-12 μ de côté. Fibres à parois imprégnées de tannin, très nombreuses, à lumen étroit. Rayons nombreux, amylifères, tannifères. Bois des faisceaux primaires peu développé. — Moelle arrondie, petite, toujours plus ou moins lacuneuse (pl. I, fig. 5), formée de cellules arrondies, à parois assez épaisses, non lignifiées sauf un amas de cellules à parois légèrement épaissies et lignifiées à la base des 5 bois primaires. Cellules médullaires très amylifères, très tannifères, quelques-unes oxalifères. Tannin coloré en vert foncé par le perchlorure de fer.

Dans les rares parties dressées la moelle est plus grande, l'amidon moins abondant.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale 3 méristèles plus ou moins incurvées, à peu près également développées. Un peu au-dessus de l'initiale les 2 méristèles latérales se sont mises en anneau, puis rapprochées de la médiane toujours plane, très développée et allongée, puis se sont ouvertes et fusionnées avec elle. Ainsi bien avant la caractéristique il s'est formé un faisceau libéro-ligneux très allongé, à bords plus ou moins incurvés vers le haut. Bientôt le faisceau s'aplanit un peu, puis détache de chaque côté 1-3 méristèles qui séjourneront assez longtemps dans l'écorce du pétiole, puis de la nervure médiane avant

d'aller former des nervures secondaires. A la caractéristique il y a donc 5-7 méristèles (rarement 3 dans les petites feuilles).

Caractéristique. — (Pl. V, fig. 46). Coupe cordiforme, munie d'ailes. Epiderme glabre ou portant quelques poils, cuticule lignifiée. Diamètre horizontal plus du double du diamètre vertical. Collenchyme légèrement lignifié, les assises externes tannifères. Ecorce à méats, canaux aérifères, mâcles, grains d'amidon, tannifères ; 5 méristèles (rarement 3 dans les petites feuilles), la médiane très allongée, les latérales arrondies ; vaisseaux à section très petite. Liber amylifère et très tannifère. Péridesme souvent lignifié dans le péricycle.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Nervure à section plane-convexe, très enfoncée au-dessous du niveau du mésophylle. Deux des méristèles ou parfois les 6 méristèles détachées dans le pétiole du système fasciculaire ont été former des nervures secondaires et il s'est détaché de nouveau 2-4 méristèles qui séjourneront aussi un certain temps dans la nervure médiane. Péridesmes scléreux sauf latéralement.

Milieu de la feuille. — Section plane-convexe, nervure enfoncée au-dessous du niveau du mésophylle. 1 seul faisceau libéro-ligneux. Péridesme entièrement scléreux.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section plane-convexe, très enfoncées au-dessous du niveau du mésophylle, très saillantes à la face inférieure ; munies de 2 hypodermes collenchymateux, de 2 arcs scléreux et d'écorce à la partie inférieure ; à peu près aussi saillantes que la nervure médiane à la partie inférieure et à leur base (pl. V, fig. 49).

Limbe. — Epaisseur du limbe = 210-250 μ (pl. V, fig. 48). Epiderme supérieur haut de 17-20 μ (nous n'avons pas observé de cloisons tangentielles), à paroi externe à peine bombée, épaisse de 7-10 μ, à partie cuticularisée extrêmement mince, la partie non cuticularisée très épaisse, se gélifiant tôt ainsi que la paroi interne, assez épaisse, de cet épiderme ; cellules vues de face à parois rectilignes assez épaisses, de 20-35 μ de grande diagonale, pas de stomates (pl. V, fig. 47). — Limbe hétérogène. 2 assises palissadiques de forme peu régulière longues de 30-40 μ, de 10-15 μ de diamètre. Tissu lacuneux pauvre en chlorophylle, plus développé que le tissu palissadique, formé de

cellules très rameuses, laissant entre elles de grandes lacunes et contenant quelques mâcles. — Epiderme inférieur haut de 8-11 μ, à paroi externe mince, légèrement bombée, portant de longs poils tecteurs et un peu de cire ; cellules vues de face de 20-35 μ de grande diagonale. Stomates très nombreux, longs de 15-20 μ, de même hauteur que les cellules épidermiques et situés au même niveau qu'elles. Bords du limbe très révolutés, collenchymateux, amincis.

Pollen. — Grains ovales, très arrondis aux pôles. L = 14-18 μ environ.

Sous-var. *subrotunda* ; var. *subrotunda* Seringe, *Essai*, p. 29, B. ; Hoffm., *Sal.*, t. 25, f. 3 ; Gaud., *loc. cit.* ; Mutel, *loc. cit.* — Feuilles relativement grandes, orbiculaires ou réniformes, souvent émarginées au sommet.

B. **Sericea** Gaud., *loc. cit.* ; DC., *Fl. fr.*, III, p. 289 ; Mutel, *loc. cit.* — *S. blepharostachya* Gandg., *Sal. nov.*, n° 151. — Feuilles velues sur les deux faces, munies parfois de stipules ovales lancéolées sur les rameaux stériles.

Habitat et répartition géographique. — Lieux rocheux et humides des hautes montagnes. — France : Alpes du Dauphiné et de la Savoie ; Jura ; Pyrénées, Laurenti. — Europe alpine et boréale.

B. — Alpes du Mont de Lans (Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2) ; Pic Blanc (Bordère). Allée-Blanche en Piémont (DC., *loc. cit.*). — Région alpine supérieure du mont Barbisino dans le Val Sassina, près de Côme (Dænen in Herb. Camus).

SECTION IX. — **FRIGIDEÆ.**

Section VII *Frigidæ* (emend.) Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 755. — Cohors IX, *Frigidæ* Koch, *Comment.* p. 53 (emend.). — § 16, *Niveæ* s. *glaucæ* et § 19 *Purpureæ* Anderss., *Prodr.*, XVI, p. 273 et 306 (emend.). — Section X, *Glaucæ* et Section XIII, *Purpureæ*. Gürke *Pl. Eur.*, II, p. 28 et 41. — Tribus *nona* (emend.) et tribus quinta (pp.) Wimm., *Sal. Eur.*, p. 88 et 35. — Tribus III *Vetrix* Fries, *Mantis.* et Tribus IV. — *Chamelix* Dumortier. — Fries *Mantis.*, I (emend.).

Nectaire 1. Écailles discolores. Fl. ♂ : étamines 2, filets libres ou un peu soudés à la base. Anthères jaunes ou fauves après l'anthèse. Capsules sessiles. Style long. Nervures secondaires presque aussi saillantes sur la face inférieure que la nervure médiane. Chatons latéraux sur les rameaux d'un an. Bois nu non strié.

Épiderme supérieur de la feuille adulte dépourvu de stomates. Epiderme des rameaux ne présentant jamais de cire. Pas de méristèles corticales séjournant longtemps dans la nervure médiane et le pétiole, les nervures secondaires se dirigeant dans le limbe aussitôt après leur naissance. Système libéroligneux de la nervure médiane en anneau au moins dans les grandes feuilles et formation de 2 faisceaux médullaires. Stomates situés dans le plan des cellules épidermiques. Section de la nervure médiane plane-convexe ou légèrement biconvexe. Nervures secondaires à section biconvexe, presque aussi saillantes que la nervure médiane à la partie inférieure de la feuille, rarement munies d'un peu d'écorce à leur base. Mésophylle hétérogène. Bois nu non muni de stries.

12. — **S. pyrenaica** Gouan ♂ ♀.

S. PYRENAICA Gouan, *Illustr.*, p. 77, n° 8 (1773); Willd., *Spec.*, IV, p. 696, n° 86 ; DC., *Fl. fr.*, III, p. 292 ; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, p. 600 ; Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 342 ; Duby, *Bot. gall.*, II, p. 342 ; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 182 ; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 22 ; Trautv., *Sal. frig.*, p. 290 ; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 390 ; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 141 ; Jeanb. et Timb.-Lagr., *Massif Laurenti.*, p. 283 ; Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 147 ; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 94 ; Anderss. in DC. *Prodr.*, XVI, p. 282 ; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 231 ; suppl. p. 57 ; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 475 ; Vallot, *Guide Cauterets*, p. 273 ; Gautier, *Catal. Pyr.-Or.*, p. 388 ; Bubani, *Fl. pyr.*, p. 61.

S. ciliata DC., *loc. cit.*, p. 293. — *S. ovata* Seringe, *Essai*, p. 92 ? (1) *S. alpestris* Anderss., *Sal. Bor. Amer.*, p. 24, sec. Wimm., (2). — *S. latifolia lanuginosa* Tournef., *Topogr.*

1. Sec. Gürke, *Pl. Eur.*, II, p. 37 ; *S. ovata* Seringe = *S. helvetica* × *herbacea.*

2. Sec. Gürke, *loc. cit.*, *S. alpestris* Anderss. = *S. glauca* × *herbacea.*

Icon. — Seringe, *S. de S.*, t. 2 ; Anderss., *Sal. lapp.*, f. 2; 4 Clus., *Hist.*, I, p. 85; Trautv., *Sal. frig.*, t. 4 ; Cus. et Ansb., XX, t. 41 ; A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 10, B.

Exsicc. — Bourg., *Pl. Pyr.* (1856) ; Fries, *Herb. n.* VII, 64 ; Lange, n° 157 ; Billot n°s 533, 2911 ; Schultz, *Herb. n.*, n° 555 ; Soc. Dauph., n°s 4265, 4265 *bis* et *ter* ; Soc. Vog.-rhen. (1867).

Arbrisseau de 2-5 décim., couché étalé, très rameux, à rameaux grêles, rampants étalés, luisants, toruleux, glabrescents, d'un brun noirâtre ou rougeâtre. Feuilles ovales-elliptiques, subaiguës, arrondies à la base, vertes et pubescentes en dessus, glauques argentées-pubescentes en dessous, à la fin glabrescentes, munies seulement sur les 2 faces de quelques poils, à nervures saillantes et réticulées en dessous, à bords entiers ciliés. Pétiole assez court. Dans les nombreux échantillons que nous avons observés les stipules faisaient défaut. Bourgeons oblongs, obtus, glabres. Chatons précoces, tous longuement pédonculés, très feuillés à la base. Chatons ♂ oblongs, grèles. Écailles obovales arrondies, tronquées. Étamines 2, à filets libres, longs, glabres. Anthères d'abord bleuâtres, puis jaunâtres. Chatons ♀ un peu plu slâches, cylindriques. Écailles ferrugineuses, obovales, tronquées au sommet, velues. Capsules ovoïdes, coniques, blanches tomenteuses, glabrescentes à la maturité, subsessiles à pédicelle plus court que le nectaire. Style allongé bifide ou bipartit. Stigmates bifides à divisions linéaires.

Morphologie interne.

Rameau de 2e année. — Épiderme glabre, à paroi externe très rugueuse, épaisse de 30-35 μ. — Liège et phelloderme développés. — Collenchyme très tannifère et peu amylifère. — Écorce interne à cellules formant de nombreux canaux aérifères, contenant du tannin, de l'amidon, des màcles. Fibres péricycliques en petits amas. — Liber un peu plus grand que la moitié du bois (à l'endroit de son plus grand développement) sur le rayon d'une section transversale, contenant des màcles et des cristaux simples d'oxalate de calcium, du tannin et de l'amidon. Il ne se forme pas de fibres lignifiées dans certains

rameaux rampants ou souterrains ; dans les autres nous n'en avons jamais observé la première année et il s'en forme une seule couche les années suivantes. — Région du bois très asymétrique. Assise génératrice ovale, non sinueuse. Vaisseaux peu nombreux, petits, section de 25-30 μ de grand axe environ, ceux des faisceaux primitifs de 8-12 μ. Rayons peu tannifères. Bois des faisceaux primaires peu développés, s'étalant extérieurement en éventail. — Moelle égalant à peu près le bois (à l'endroit de son plus grand développement) sur le rayon d'une section transversale, pentagonale à côtés légèrement concaves ; formée de cellules polygonales, à petits méats, à parois minces sauf parfois quelques cellules de la périphérie et toujours quelques-unes situées à la base du bois primaire, qui sont épaissies. Cellules périmédullaires amylifères et très tannifères. — Moelle centrale renfermant des files de tannifères peu nombreuses, longues, pauvres en tannin, à cellules très allongées longitudinalement, des mâcles très rares. Tannin coloré en noir verdâtre par le perchlorure de fer. Dans certains rameaux rampants la moelle est plus petite, arrondie, lacuneuse, formée de cellules arrondies, à parois cellulosiques et contenant un peu plus de tannin qu'il y en a dans les parties dressées.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale les 3 petites méristèles ont leurs faisceaux libéro-ligneux à peine incurvés. Ces faisceaux se soudent au-dessus de la médiane.

Caractéristique. — Coupe munie d'ailes très découpées. Diamètre vertical à peu près le tiers du diamètre horizontal. Épiderme lignifié portant des poils. Assises externes de collenchyme sous-épidermique très tannifères. Écorce contenant quelques grains d'amidon, tannifères nombreuses, riches en tannin. Anneau libéro-ligneux situé à peu près au centre de la section, allongé, peu développé, coupé de rayons très tannifères, liber très tannifère (1). Péridesme non lignifié, tannifère ; moelle interne réduite.

Nervure médiane. — Base de la feuille à env. 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section à peu près plane-convexe. Nervure à peine plus saillante à la partie inférieure

1. Les petites feuilles ne possèdent qu'un faisceau libéro-ligneux plus ou moins incurvé selon leur taille, dans ce cas les trois méristèles ne se ferment jamais chacune en anneau comme cela a lieu dans les feuilles de plus grande dimension.

que ne le sont les nervures secondaires. Anneau libéro-ligneux très disjoint au sommet, allongé parallèlement à la surface de la feuille. Péridesme rarement lignifié dans la moelle.

Milieu de la feuille. — Section plane-convexe. Faisceau libéro-ligneux très réduit. Péridesme muni de 2 arcs scléreux, l'un inférieur, l'autre supérieur.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section biconvexe, munies de 2 hypodermes collenchymateux et de 2 arcs scléreux, sans écorce même à la base. Nervures d'ordre inférieur à section biconvexe, également saillantes sur les deux faces de la feuille, munies de 2 gros arcs scléreux, le tissu compris entre le péridesme et l'épiderme formé d'une à deux assises de petites cellules chlorophylliennes.

Limbe. — Épaisseur du limbe 80-100 μ env. Épiderme supé rieur portant d'ordinaire quelques poils ; haut de 10-13 μ ; à paroi externe légèrement bombée, peu épaisse, à partie non cuticularisée très mince, se gélifiant ensuite ; cellules vues de face à parois très rectilignes, ayant de 15-35 μ de grande diagonale ; pas de stomates. — Mésophylle hétérogène, 1-2 assises lapissadiques longues de 30-40 μ, de 8-10 μ de diamètre. Tissu lacuneux formé de petites cellules irrégulières. — Épiderme inférieur haut de 10-14 μ, un grand nombre de cellules prenant une cloison tangentielle ; paroi externe mince, à peine bombée, portant de la cire ; poils ordinairement nombreux. Stomates longs de 18-22 μ.

Bords du limbe collenchymateux, renflés.

Pollen. — Grains ovales arrondis aux pôles, exine épaisse. L = 17-22 μ.

S.-var. *foliis-serratis ;* var. β. Lapeyr., *loc. cit.* — Feuilles dentées.

S. var. *foliis-subrotundis ;* var. γ. Lapeyr., *loc. cit.* — Feuilles suborbiculaires.

B. *Helvetica* Anderss. *loc. cit.* × ? *S. ovata* Seringe, *Essai* p. 92 et Suppl. t. 2 ; Heget., *Fl. helv.*, II, p. 362 ; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 274. — Plante naine. Feuilles ovales elliptiques, presque entières, ciliées, glabres en dessus, munies sur les nervures de la face inférieure de longs poils caducs. Nervures non saillantes.

Habitat et répartition géographique. — Pyrénées françaises et

espagnoles. Esquierry, Val d'Eynes, Pics de Bir de Gabizos, du Midi, Gavarni, Pic de Midau, environs de Cauterets et des Eaux-Bonnes : le Laurenti, etc. La var. *helvetica* a été trouvée en Suisse au glacier de l'Aar. D'après ce que la planche de Seringe nous permet de croire, cette forme serait plutôt hybride du *S. herbacea*.

Nota. — En raison de ses étamines plus ou moins soudées à la base le *S. cæsia* devrait peut-être constituer une sous-section. Andersson dans le Prodrome l'a d'ailleurs placé dans la section des *Purpureæ*. Nous avons estimé que ce caractère peu stable, même dans cette espèce, ne permettait pas de l'éloigner ainsi, pour la rapprocher du *S. purpurea*.

13. — **S. cæsia** Vill. ♂ ♀.

S. CÆSIA Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 763 (1789) ; DC., *Fl. fr.*, III, p. 294 ; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, p. 598 ; Duby, *Bot. gall.*, p. 426 ; Koch, *Comment.*, p. 59 : Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 254 ; Reichb., *Fl. excurs.*, n° 1010 ; Hegetschw., *Fl. d. Schw.*, n° 2846 ; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 180 ; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 758 ; éd. Hall. et Wolf., p. 2368 ; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 563 ; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 390 ; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 140 ; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 264 ; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 101 ; Anderss., in DC., *Prodr.*, XVI, p. 317 ; Morthier, *Fl. de Suisse*, éd. 2, p. 338 ; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 231 ; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 597 ; Cariot et Saint-Lager, *Flore* p. 757 ; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 177 ; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 475.

S. myrtilloides Gouan, *Illustr.*, p. 77, n° 8 (1773) : Lapeyr., *Abr. Pyr.*, t. II, p. 598 ; Willd., *Spec.*, IV, p. 686, n° 64 ; Bluff et Fing., *Comp.*, 2, p. 558 ; Hegetschw., *Fl. Helv.*, 2, p. 335, non L. — *S. prostrata* Ehrh., *Pl. sel.*, 159 ; Seringe, *Essai*, p. 24 ; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 66. — *S. Wimmeri* Hartig, *Nachtr.*, p. 3. — *S. ischnoclada, S. alpivaga, S. dendrocharis, S. bactiacensis, S. Frayi, S. latiuscula* Gandg., *Sal. nov.*, n°s 123, 124, 125, 126, 127, 128.

Icon. — Vill., *loc. cit.*, t. 50, f. 11 ; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 66 ; Hartig., t. 110 (359) ; Reichb., *Deutschl. Fl.*, n° 2005 ; Mutel,

Atlas, t. LXII, f. 460; Trautv., Mém. soc. nat. Mosc., t. 12; Cus. et Ansb., XX, t. 37: Seringe, *Saul. dess.*, n° 23 (1809); A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 10, A.

Exsicc. — Seringe, *S. de S.*, n°s 23 ♀, 57 ♂, 64 (prostrata); Reichb., n° 2519; Wimm. et Kr., *Coll. Sal.*, n° 116; Kerner, *Herb. Sal.*, n° 120; Schultz, *Herb. n.*, n° 1837, 1868.

N. v. — Saule bleu ou bleuâtre.

Arbrisseau de 3-10 décim., rarement un peu plus, couché à la base, à rameaux courts et nombreux ; écorce lisse, verte sur les jeunes rameaux, brunâtre ou rougeâtre sur les rameaux au moins d'un an et sur le tronc. Feuilles à pétiole court, petites elliptiques ou lancéolées, acuminées, submucronulées, très glabres, glauques bleuâtres sur les deux faces et surtout sur la face inférieure, à nervures nombreuses, réticulées. Bourgeons glabres. Chatons contemporains, brièvement pédonculés et feuillés à la base, à feuilles étroites ; les mâles ovoïdes subglobuleux ; écailles courtes, arrondies, jaunâtres ou d'un jaune citron, à bords rougeâtres, velues à poils en partie caducs après l'anthèse. Étamines 2, à filets libres ou un peu soudés à la base, à filets velus dans leur partie inférieure ; anthères d'un brun pourpre. Chatons ♀ ovoïdes, dépassant à peine les feuilles; écailles larges, courtes, arrondies, tronquées ou subrétuses, jaunâtres, à bords brunâtres ou rougeâtres, velues puis glabres centes. Capsules subsessiles, dépassant beaucoup les écailles à la maturité, ovales-coniques, tomenteuses. Nectaire dépassant la base de la capsule. Style court. Stigmates oblongs, subcapités.

(A suivre.)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 2 *bis*. FÉVRIER 1905

JOURNAL DE BOTANIQUE

CLASSIFICATION DES SAULES D'EUROPE ET MONOGRAPHIE DES SAULES DE FRANCE

(*Suite.*)

Par **A.** et **E.-G. CAMUS.**

Morphologie interne.

Rameau de 2e année. — Épiderme glabre, à paroi externe épaisse de 6-8 μ. — Collenchyme très tannifère et très amylifère. — Écorce interne formant un tissu très lacuneux, contenant beaucoup de tannin et de nombreux grains d'amidon. — Amas de fibres péricycliques développés. — Liber renfermant des mâcles, du tannin, de l'amidon. Nous n'avons jamais observé de fibres lignifiées la première année ; les années suivantes il s'en forme une couche seulement ; certains rameaux couchés n'en possèdent pas. — Assise génératrice non sinueuse. — Région du bois asymétrique. Fibres du bois peu épaissies. Rayons tannifères et surtout très amylifères. Vaisseaux à section de 30-35 μ de grand axe, ceux des faisceaux primitifs de 15-20 μ environ. Bois des faisceaux primaires développé, s'étalant extérieurement en éventail, à rayons voisins brisés. — Moelle excentrique, assez grande, égalant environ le bois sur le rayon d'une section transversale, plus ou moins obscurément polygonale, formée de cellules polygonales à petits méats, à parois lignifiées, minces, sauf celles des cellules situées à la base des faisceaux primitifs (formant des amas peu volumineux), et de quelques-unes de la périphérie qui sont épaissies. Cellules périmédullaires contenant du tannin et beaucoup d'amidon. Moelle centrale renfermant des tannifères peu nombreuses et assez pauvres en tannin, quelques grains d'amidon ; jamais nous n'y avons observé de mâcles. Tannin coloré en brun verdâtre par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale : coupe cordiforme, peu allongée : trois petites méristèles à faisceau libéro-ligneux plan.

Caractéristique. — Coupe cordiforme munie d'ailes. Diamètre horizontal environ double du diamètre vertical. Epiderme portant quelques poils, cuticule lignifiée. Collenchyme tannifère. Écorce contenant quelques grains d'amidon et du tannin, formant des méats et de petits canaux aérifères. Trois méristèles d'ordinaire non fusionnées, se mettant en anneau peu au-dessus de ce niveau. Dans les petites feuilles on n'observe jamais d'anneau, mais trois faisceaux libéro-ligneux qui se fusionnent ensuite en un seul faisceau arqué. Péridesme parenchymateux ou peu lignifié, tannifère.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Nervure à section à peu près plane-convexe. Anneau libéro-ligneux disjoint en trois faisceaux : l'inférieur développé, à bois supérieur ; les supérieurs réduits, à bois inférieur. Dans les petites feuilles un seul faisceau libéro-ligneux légèrement arqué. Péridesme scléreux sauf dans la moelle interne.

Milieu de la feuille. — Un seul faisceau libéro-ligneux très allongé à bois supérieur. Péridesme présentant deux arcs scléreux très épais.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires et d'ordre inférieur à section biconvexe, munies de deux arcs scléreux très développés, entourés par 1-2 assises de petites cellules chlorophylliennes et par l'épiderme ; les nervures secondaires à peu près aussi saillantes à la face inférieure que la médiane.

Limbe. — Épaisseur du limbe = 90-110 μ. — Épiderme supérieur glabre, contenant quelques sphéroïdes dans les feuilles desséchées ou ayant macéré dans l'alcool, haut de 10-12 μ ; certaines cellules prennent une cloison tangentielle ; paroi externe à peine bombée, assez épaisse, la partie cuticularisée étant moins épaisse que la partie non cuticularisée, cette dernière se gélifiant ainsi que la paroi interne des cellules ; cellules vues de face à parois très rectilignes, assez épaisses, ayant 20-40 μ de grande diagonale ; pas de stomates. — Mésophylle hétérogène. 1-2 assises palissadiques longues de 25-35 μ de 9-12 μ de diamètre. Tissu lacuneux très chlorophyllien formé de petites cellules. Nous n'avons pas observé de mâcles dans le

mésophylle. — Épiderme inférieur haut de 12-20 μ, glabre, pouvant renfermer quelques sphéroïdes comme l'épiderme supérieur; paroi externe mince, peu bombée, portant de la cire en petite quantité; la plupart des cellules se cloisonnent tangentiellement; cellules vues de face de 30-40 μ de grande diagonale. Stomates nombreux, longs de 15-20 μ, situés au niveau des cellules épidermiques, plutôt un peu vers l'extérieur.

Bords du limbe amincis, très collenchymateux, non glanduleux.

Pollen. — Grains elliptiques. L = 14-18 μ environ.

Var. *angustifolia* Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 563; Buser in Magn., *Fl. sel.*, XIV, et in exsicc., n°s 3595 ♂, 3596 ♀. — Feuilles oblongues-linéaires, longues de 15-18 mill., larges de 2-4 mill. — ♃. — Juillet-août.

Habitat et répartition géographique. — Prairies humides, lieux tourbeux des hautes montagnes. — France : Hautes-Alpes : Lautaret; Mont-Viso; col de Vars; Savoie : Haute-Tarentaise; Haute-Maurienne; Haute-Savoie : Tournette. A été indiqué par Lapeyrouse dans les Pyrénées où il n'a pas été retrouvé. — Piémont, Lombardie, Suisse, Tyrol, Carinthie.

14. — **S. glauca** L. ♂ ♀.

S. GLAUCA L., *Spec.*, 1446 (1753); *Fl. suec.*, n° 890; Willd., *Spec.*, IV, p. 687, n° 67; Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 342; Seringe, *Essai*, p. 30; Wahlb., *Fl. lapp.*, p. 264, n° 477; Duby, *Bot. gall.*, p. 427; Koch, *Comment.*, p. 55; Fries, *Mantis.*, I, p. 44; *Sum. veget.*, p. 57; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 272 (pp.); Hegetsch., *Fl. d. Schw.*, n° 2838; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 181; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 757; éd. Hall. et Wolf., p. 2352; Anderss., *Sal. lapp.*, p. 72; *Sal. bor. am.*, p. 127; Ledebg., *Fl. ross.*, III, p. 618; Rupr., *Fl. Samojed.*, p. 53; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 564; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 388; Bertol., *Fl. ital.*, X, p. 325; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 140; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 230 et suppl., p. 57; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 259; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 91; Anderss., in DC., *Prodr.*, XVI, p. 280; Morthier, *Fl. d. Suisse*, éd. 2, p. 338; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 596; Arcangeli, *Compend.*, éd. 2, p. 177; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 474.

S. sericea Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 782, t. LI, f. 27 (1789); Willd., *Spec.*, IV, p. 688, n° 70; DC., *Fl. fr.*, III, p. 292, et V, p. 344; Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 341; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, p. 598; Boiduval, *Fl. fr.*, III, p. 21; Cariot et Saint-Lag., *Flore*, p. 756. — *S. tomentosa* Host, *Sal.*, p. 28 (1828) pp.? — *S. Pugeti*, *S. brigantiaca*, *S. Bourdini* Gandg,. *Sal. nov.*, n°s 116, 117, 118. — *S. foliis integris subtus tenuissime villosis ovatis* L., *Fl. lapp.*, n° 363.

Icon. — L., *Fl. lapp.*, t. 7, f. 5; Wahlenb., *Fl. lapp.*, t. 16, f. 3; *Fl. Dan.*, t. 1056 et 1058; Vill., *Dauph.*, t. LI, f. 27; Host, *Sal.*, t. 97; Anderss., *Sal. Lapp.*, f. 21; Reichb., *Deutschl. Fl.*, XI, 2014; Forbes, *Sal. Wob.*, n°s 68 et 74; Cus. et Ansb., XX, t. 38; A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 11.

Exsicc. — Fries, *Herb. n.*, n° 52; Seringe, *S. d. S.*, n° 58; Reichb., Exsicc., n°s 1628 et 2520; Soc. Rochel. (α *sericea*), n° 3353; Sociét. ét. fl. fr.-helv., n° 895; Soc. Dauph., n° 2239; Billot, n° 1961; Schultz, *Herb. n.*, n° 2486, Dörfler, *Exs. A.-H.*, n° 1453; *Reliq. Maill.*, n° 748; Bænitz, *Herb. Eur.*; Soc. Dauph., n° 3453 (C. *virescens*).

Arbrisseau de 4-7 décim., très rameux, diffus, à rameaux anciens toruleux, brunâtres; à jeunes rameaux velus blanchâtres. Feuilles oblongues obovales ou lancéolées, atténuées à la base, brièvement acuminées ou un peu apiculées, rarement lancéolées ou linéaires lancéolées, *entières*, velues-soyeuses sur les deux faces, ou à face supérieure à la fin glabrescente, très rarement glabrescentes ou glabres sur les deux faces, verdâtres en dessus, plus pâles en dessous. Pétiole court, blanc, laineux. Stipules ovales-lancéolées, faisant souvent défaut. Bourgeons obovales très velus. Chatons tardifs longuement pédonculés, très feuillés à la base. Chatons ♂ ovales-oblongs, gros, densiflores; écailles obovales, ferrugineuses, noirâtres ou rosées au sommet, velues et fortement ciliées. Étamines 2, à filets libres et munis à leur base de longs poils; anthères violacées, brunâtres après l'anthèse. Chatons ♀ cylindriques, densiflores au sommet; écailles presque semblables à celles des chatons ♂. Capsules ovoïdes ou ovoïdes-coniques, pédicellées, velues-laineuses. Pédicelle court ou médiocre, velu, plus court que le nectaire qui dépasse la base de la capsule. Style souvent divisé presque jusqu'à la base; stigmates bifides, purpurins, à divisions linéaires divariquées.

Morphologie interne.

Rameau de 2e année. — Épiderme glabre ou portant quelques poils, à paroi interne très rugueuse. — Collenchyme très tannifère. Écorce interne développée formant de très nombreux canaux aérifères, contenant beaucoup de tannin. — Fibres péricycliques en amas considérables dans les rameaux dressés, peu développées dans les rameaux couchés. — Liber renfermant beaucoup de tannin, ne produisant ordinairement pas de fibres lignifiées la première année. — Bois très asymétrique. Vaisseaux très nombreux, à section de 10-35 μ de longueur, souvent quadrangulaire, ceux des faisceaux primitifs de même taille. Rayons à parois peu épaisses, assez grands sur une section transversale, contenant peu de réserves, un peu de tannin. Fibres peu nombreuses, à parois peu épaisses, lumen à peine ou non tannifère. Bois des faisceaux primaires extrêmement développés près de la moelle. — Moelle polygonale à angles très arrondis, égalant environ deux fois le bois sur le rayon d'une section transversale, formée de cellules polygonales à petits méats, à parois lignifiées (sauf dans certains rameaux rampants dont la moelle est lacuneuse, formée de cellules arrondies, à parois cellulosiques), minces, à part quelques cellules à la base du bois primaire dont les parois sont très légèrement épaissies. Cellules périmédullaires tannifères. Tannifères de la moelle centrale très peu nombreuses, pauvres en tannin, en files assez courtes (dans les parties couchées, tannifères un peu plus nombreuses et plus riches en tannin). Tannin coloré en noir-bleuâtre par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale trois faisceaux libéro-ligneux à peu près plans, fortement incurvés à la médiane.

Caractéristique. — Coupe allongée, munie d'ailes. Diamètre horizontal cinq fois plus grand que le diamètre vertical. Épiderme à cuticule lignifiée, poils très nombreux. Collenchyme tannifère. Écorce à méats, canaux aérifères et nombreuses tannifères riches en tannin ; nous n'avons pas observé de mâcles. Trois faisceaux libéro-ligneux situés à la partie supérieure de la section ; dans les grandes feuilles rarement en partie soudés, en anneaux, les latéraux arrondis, le médian allongé ; dans les pe-

tites feuilles, plans et ne se mettant pas en anneau. Péridesmes parenchymateux très tannifères ; moelles internes très petites.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section à peine biconvexe. Collenchyme lignifié, un seul anneau libéro-ligneux allongé et bien fermé dans les grandes feuilles, un faisceau peu ou non incurvé dans les petites.

Milieu de la feuille. — Section plane-convexe. Dans les grandes feuilles trois faisceaux libéro-ligneux, l'inférieur développé et à bois supérieur, les supérieurs peu développés et à bois inférieur. Arcs scléreux dans la moelle externe et le péricycle.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section biconvexe, munies de deux hypodermes collenchymateux et de deux arcs scléreux, sans écorce, à peine moins saillantes à la partie inférieure et à leur base que la nervure médiane. Nervures d'ordre inférieur munies de deux très forts arcs scléreux et de 1-2 assises chlorophylliennes entre ces arcs et l'épiderme.

Limbe. — Épaisseur du limbe = 130-140 μ environ. Épiderme supérieur haut de 20-28 μ, portant des poils nombreux ; cellules prenant presque toutes une cloison tangentielle vers leur partie supérieure ; paroi externe non ou à peine bombée, peu épaisse, à partie non cuticularisée extrêmement mince, se gélifiant ; cellules vues de face de 30-45 μ de grande diagonale, à parois recticurvilignes, à cuticule légèrement striée ; pas de stomates. — Mésophylle hétérogène : 1-2 assises palissadiques longues de 25-30 μ, laissant entre elles de nombreuses cheminées ; 2-3 assises de tissu lacuneux formé de petites cellules contenant de rares mâcles. — Épiderme inférieur haut de 12-15 μ, presque toutes les cellules prenant une cloison tangentielle ; portant des poils et des bâtonnets de cire nombreux ; paroi externe mince, non ou à peine bombée ; cellules vues de face de 30-40 μ de grande diagonale, à parois recticurvilignes. Stomates assez nombreux, longs de 8-15 μ, à peine moins hauts que les cellules épidermiques et affleurant à la paroi externe.

Bords du limbe récurvés, non collenchymateux, épiderme légèrement épaissi.

Pollen. — Grains ovales arrondis. L = 17-22 μ.

A. **Sericea** Anderss. in DC., *Prodr.* — Feuilles abondamment velues sur les deux faces.

S.-var. *grandifolia* (Anderss., *loc. cit.*) — Feuilles largement ovales, souvent stipulées et un peu fermes.

S.-var. *ovalifolia* (Anderss., *loc. cit.*). — Feuilles ovales-arrondies, munies ou non de stipules.

S.-var. *lanceolata* (Anderss., *loc. cit.*). — *S. sericea* Vill., *loc. cit.*, t. 14, f. 27 ; Seringe, *Exsicc.*, n° 58. — Feuilles elliptiques-lancéolées. (Forme ordinaire des Alpes de France et du Valais).

S.-var. *angustifolia* (Anderss., *loc. cit.*). — Feuilles étroitement lancéolées, environ sept fois plus longues que larges.

B. **Pullata** (Anderss., *loc. cit.*). — Feuilles glabrescentes en dessus, plus ou moins velues, glauques ou noirâtres en dessous.

S.-var. *angustifolia* et S.-var. *ovalifolia* (Anderss., *loc. cit.*).

C. **Virescens** (Anderss., *loc. cit.*). — Feuilles, au moins à l'état adulte, rigides et glabrescentes sur les deux faces, à face inférieure glaucescente.

S.-var. *altifolia* et S.-var. *tenuifolia* Anderss., *loc. cit.*

D. **Alpina** (Anderss., *loc. cit.*). — Arbrisseau presque rampant, à rameaux ascendants, à feuilles plus courtes, tantôt velues, tantôt glabrescentes, à chatons subterminaux ordinairement gros. Capsules parfois moins tomenteuses.

Monstruosités. — 1° Forma *androgyna* Anderss., *loc. cit.* — Chatons androgynes.

2° Forma *amenta-claviformis* Wimm., *Sal. Eur.* — Chatons claviformes, à fleurs inférieures avortées, à fleurs supérieures seules développées.

♃. — Juillet-août.

Habitat et répartition géographique. — Prairies marécageuses des hautes montagnes surtout siliceuses. — Alpes de la Savoie et du Dauphiné. Pyrénées. N'a pas été vu spontané en Espagne. — Europe alpine et arctique. Sibérie, Amérique du Nord. La var. D. *alpina* n'existe pas en France. — Mutel (Fl. du Dauphiné) a dû récolter en France les formes glabres ou glabrescentes ainsi que le fait supposer sa description des feuilles.

15. — S. Lapponum L. ♂♀.

S. Lapponum L. (*Fl. suec.*, 893) ; *Spec.*, 1447 (1753) ; ex Fries et Læstadius ; Willd., *Spec.*, IV, p. 689, n° 72 ; Forbes, *Sal. Wob.*, p. 73 ; Fries, *Mantis.*, I, p. 59 ; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 182 (pp.) ; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 388 ; Koch, *Comment.*, p. 54 ; *Syn.*, éd. 2, p. 757, et éd. 3, p. 569, éd. Hall. et Wolf., p. 2351 ; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 38 (*Tribus quinta*) ; Anderss., *Sal. Lapp.*, p. 22 et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 276, excl. var. β. *helvetica* ; Fr. Gust. et Héribaud, *Fl. Auvergne*, p. 394 ; Boreau, *Fl. centre*, éd. 3, p. 385 ; Gautier, *Catal. Pyr.-Orient.*, p. 389 ; Gürke, *Pl. Europ.*, p. 28.

S. nitens Gilib., *Exerc. phytol.*, II, p. 408 (1792). — *S. arenaria* Sm., *Fl. Brit.*, III, p. 1058 (1804) ; Duby, *Bot.*, p. 426, non DC. ; L. *Fl. suec.*, 894 (ex parte) ; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, II, p. 600 ; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 22 ; Jeanb. et Timb.-Lagr., *Mass. Laurenti*, p. 282. — *S. leucophylla* Willd., *Berl. Baumz.*, éd. 2, p. 444 (1811) ; Besser, *Enum.*, p. 77. — *S. limosa* Wahlenb., *Fl. lapp.*, p. 265 (1812), t. 16, f. 4 ; *Fl. suec.*, p. 662 ; Koch, *Comment.*, p. 54 ; Reichb., *Fl. excurs.*, p. 1014. — *S. lactea* Bray, *Denksch. d. Regensb. bot. Ges.*, 2, p. 43. — *S. glaucophylla* Besser, *Enum. pl. Volhyn.*, p. 38 (1821). — *S. Stuartiana* Sm., *Engl. Fl.*, IV, p. 203 (1828), Rees, *Cycl.*, n° 85 ; Forbes, *Sal. Wob.*, 72. — *S. sudetica* Host, *Sal.*, p. 28 (1828) ; *Fl. austr.*, p. 651. — *S. lapponica* Saint-Lager in Ann. Soc. bot. Lyon, VII, p. 13 (1880), pp. ; Bubani, *Fl. Pyr.*, p. 61. — *S. oblongella*, *S. canifolia* Gandg., *Sal. nov.*, n°s 100 et 104. — *S. foliis integris, subtus villosis, ovatis acutis* L. et *S. foliis integris, utrinque hirsutis lanceolatis* L., *Fl. Lapp.*, n°s 362 et 366.

N. v. — Saule des Lapons. — Suède : Lapplandische-Weide ; Sohlen im Riesengebirge.

Icon. — L. *Fl. Lapp.*, t. 8, f. t. o. q. ; Wahlenb., *Fl. lapp.*, t. 16, f. 4 ; Hall., *Mus. helv.*, t. 14 ; Host, *Sal.*, t. 91, 92 ; Forbes, *Sal. Wobb.*, 69, 70, 72, 73 ; *Engl. Bot.*, t. 1809, 2586, t. 1058 (*S. Stuartiana*) ; Reichb., *Deutschl. Fl.*, XI, 2016 ; Anderss., *Sal. Lapp.*, f. 4 ; Hartig, *Först. Culturpfl.*, t. 108 (35^e) ; Cus. et Ansb., XX, t. 36 ; A. et E.-G. Cam., pl. 12, A, B, C, D, E.

Exsic. — Gunth., *Cent. Siles.*, VIII ; Fries, *Herb. n.* VII, n° 58 ; Wimm. et Kr., *Herb. S.*, n°s 6, 39, 110, 111, 112 ; Coll., n°s 91-97 ; Magn., *Fl. sel.*, n° 397 ; *Fl. A.-Hung.*, n° 1454 ; F. Schultz, *Herb. n.*, *n. s.*, n° 2485 ; Bænitz, *Herb. Eur.*

Petit arbrisseau à rameaux toruleux, brunâtres, brillants à l'état adulte, pubérulents à l'état jeune. Feuilles ovales rarement lancéolées, très rarement linéaires, atténuées en pétiole, égalant le tiers ou le quart de la longueur de la feuille, dans la forme normale à peu près également atténuées à la base et au sommet, à partie moyenne à bords presque parallèles, parfois cunéiformes ou arrondies à la base, acutiuscules ou arrondies au sommet, à bords entiers, un peu révolutés, obscurément verdâtres ou blanchâtres ; à face supérieure d'un blanc soyeux verdâtre, à poils apprimés droits ou intriqués ; à face inférieure tomenteuse-soyeuse, blanchâtre, à nervures peu visibles. Stipules obliquement dressées, semiovales, petites, faisant souvent défaut. Bourgeons obtus, droits, glabres. Chatons développant une odeur agréable lors de l'anthèse. Chatons ♂ précoces, ovales, assez denses. Écailles ovales acutiuscules, fauves à la base, munies de longs poils blanchâtres, brunes ou noirâtres au sommet. Étamines 2, à filets libres, glabres, un peu épais ; anthères un peu violacées avant l'anthèse, puis brunâtres ferrugineuses. Chatons ♀ presque contemporains, cylindriques, densiflores. Écailles semblables à celles des fleurs ♂. Capsules sessiles ou subsessiles, coniques obtusiuscules, velues blanchâtres laineuses. *Nectaire oblong ou linéaire-oblong, atteignant le milieu de la capsule.* Style médiocre ou allongé. Stigmates plus ou moins bifides.

Morphologie interne.

Rameau de 2e année. — Épiderme glabre ou portant quelques poils, à paroi externe peu rugueuse, épaisse de 30-35 μ. Collenchyme tannifère. Écorce interne formée de cellules à parois minces, toutes tannifères, laissant entre elles de rares canaux aérifères. — Petits amas scléreux péricycliques dans les parties couchées ; assez gros amas dans les parties dressées ; fibres très épaissies, à lumen étroit, contenant du tannin. —

Liber égalant le tiers ou le quart du bois (dans sa partie la plus développée) sur le rayon d'une section transversale. — Bois très asymétrique. Vaisseaux peu nombreux, à section souvent irrégulièrement quadrangulaire, longue de 25-35 μ, ceux des faisceaux primitifs à petite section longue de 8-12 μ. Fibres du bois très nombreuses, très épaisses, à lumen contenant du tannin. Rayons très tannifères, peu amylifères. Bois des faisceaux primaires peu développés. — Moelle pentagonale, assez grande dans les rameaux dressés (les 3/4 environ du bois, dans sa partie la plus développée, sur le rayon d'une section transversale) et formée de cellules polygonales à parois très minces, lignifiées, à petits méats. — Moelle arrondie petite (la moitié du bois environ) dans les parties couchées et souterraines, formée ordinairement de cellules arrondies, à parois cellulosiques, un peu épaisses ou à peine lignifiées et minces, à très nombreux canaux aérifères. Cellules périmédullaires ordinairement épaissies lignifiées, très tannifères et contenant souvent de l'amidon. Moelle centrale renfermant des tannifères très nombreuses, en files très longues, contenant beaucoup de tannin, quelques grains d'amidon. Nous n'y avons pas observé de mâcles. Tannin coloré en bleu par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale trois faisceaux libéro-ligneux plans, se mettant ensuite en anneaux dans les grandes feuilles et ne faisant que s'incurver dans les petites feuilles, pour s'unir en un faisceau ouvert vers la médiane.

Caractéristique. — Coupe triangulaire. Diamètre horizontal plus grand que le diamètre vertical. Épiderme lignifié, portant des poils. Collenchyme à assises externes très tannifères. Écorce formée de cellules à parois très minces, à chambres aérifères ; tannifères nombreuses riches en tannin ; grains d'amidon. Méristèle allongée, située vers la partie supérieure de la section ; anneau libéro-ligneux dans les grandes feuilles, un seul faisceau dans les petites ; rayons tannifères, liber tannifère. Péridesme scléreux dans la moelle externe, en partie dans la moelle interne et le péricycle ; fibres péridesmiques très petites ; lumen étroit, tannifère et amilyfère ; moelle interne réduite.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section plane-convexe ou peu biconvexe ; nervure un peu enfoncée au-dessous du niveau du

limbe. Partie supérieure de l'anneau libéro-ligneux assez réduite dans les grandes feuilles.

Milieu de la feuille. — Section plane-convexe, un seul faisceau libéro-ligneux. Au-dessous de ce niveau l'anneau avait donné deux faisceaux supérieurs qui ont disparu.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires parfois légèrement enfoncées au-dessous du niveau du limbe, à section biconvexe à leur base, mais plus saillantes à la partie inférieure qu'à la partie supérieure, munies de deux hypodermes collenchymateux et de deux arcs scléreux ; pas d'écorce dans les feuilles des rameaux fertiles, quelques assises seulement dans celles des rameaux stériles. Nervures d'ordre inférieur ayant toujours deux forts arcs scléreux ; pas d'écorce dans les 1-2 assises de tissu chlorophyllien.

Limbe. — Épaisseur du limbe = 110-140 μ. — Épiderme supérieur haut de 20-25 μ, portant de nombreux poils ; toutes les cellules prenant 1-2 cloisons tangentielles ; paroi externe peu épaisse, légèrement bombée, à partie non cuticularisée bien plus mince que la partie cuticularisée et se gélifiant ; cellules vues de face à parois minces, de 25-45 μ de grande diagonale. — Mésophylle hétérogène. Deux assises palissadiques longues de 25-35 μ. Tissu lacuneux contenant de très rares mâcles. — Épiderme inférieur haut de 10-18 μ, prenant 1-2 cloisons tangentielles, ne portant que peu, parfois point de cire, mais de très nombreux poils ; paroi externe mince, très bombée. Stomates très nombreux longs de 18-22 μ.

Bords du limbe récurvés, non collenchymateux, entiers ou glanduleux-dentés.

Pollen. — Grains elliptiques. L = 18-22 μ.

♃. — Juin-juillet.

Habitat et répartition géographique. — Bords des rivières, des torrents et des lacs ; hautes montagnes. France : Plomb du Cantal, monts d'Auvergne, Pyrénées (sub *S. arenaria*) ; Laurenti (Jeanbernat et Timb.-Lagr.). — Europe boréale, Allemagne, Tyrol, nord de l'Italie, Carinthie, Styrie, monts Carpathes, Russie, Bulgarie, Sibérie.

Les var. *marrubiifolia* et *daphneola* Tausch sont propres à l'Europe septentrionale et aux monts Sudètes.

16. — **S. helvetica** Vill. ♂ ♀.

S. HELVETICA Vill., *Fl. Dauph.*, III, p. 782 (1789) ; DC., *Fl. fr.*, III, p. 291 ; V, p. 343 ; Hegestchw., *Fl. d. Schw.*, éd. Heer, n° 2846 ; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 267 ; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 89 (Tribus nona) ; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 756 ; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 473, pp. ; Gürke, *Pl. Eur.* II, p. 29. — *S. arenaria* Willd., *Spec.*, IV, n° 73, p. 689 (1805) ; Sut., *Fl. helv.*, 2, p. 285 ; Sieber, *Exsicc.*, Thomas, *Catal.* 1809 ; Schleich., *Catal.* 1807, 1809 ; Smith, *Fl. Brit.* 1058. — *S. lapponum* Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 658 ; et éd. 3, p. 569, pp. ; éd. Hall. et Wolf., p. 2351 ; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 182, pp. ; *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 564 ; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 256 ; Bertol., *Fl. ital.*, X, p. 323 ; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 596 ; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 177, non L. — *S. nivea* Seringe, *Essai*, p. 51 (1815). — *S. limosa* Reichb., *Fl. excurs.* 1014 pp. — *S. tomentosa* Host, *Sal.*, p. 28, pp. *S. vesula*, *S. Euthymei*, *S. stilbophylla*, *S. lactaris*, *S. bichroophylla* Gandg., *Sal. nov.*, n°s 101, 102, 103, 106, 108. — *S. lapponum*, β. *helvetica*, Anderss. in DC., *Prod.*, XVI, p. 277.

N. v. — Saule de Suisse.

Icon. — Hall., *Enum.*, p. 155, n° 21, t. V ; *Fl. helv.*, t. XIV ; *Fl. Dan.*, t. 197 ; Host, *Sal.*, t. 93 ; L., *Fl. lapp.* f. O, Q ; Schkuhr, *Handb.*, t. CCCXVII h.

Exsicc. — Seringe, *S. de S.*, n° 15 (*helvetica*), n° 67 (*nivea*), n° 69 (*nivea grandifolia*), n° 68 (*nivea velutina*) ; *Revis. inéd.* n°s 33, a. et b. Wimm. et Kr., *Coll.*, n° 98 ; Sieber (*arenaria*) ; Reichb., n°s 1628, 1630, 2520 ; Soc. Dauph., n° 4261 ; Kerner, S. A. n°s 80 et 81 ; Bænitz, *Herb. Eur.*

(*A suivre.*)

Le Gérant : L. MOROT.

Paris.— J. Mersch, imp., 4*bis*, av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 3 *bis*. MARS 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

CLASSIFICATION DES SAULES D'EUROPE ET MONOGRAPHIE DES SAULES DE FRANCE

(*Suite*)

Par **A.** et **E.-G. CAMUS**

Arbrisseau peu élevé, à rameaux toruleux souvent verdâtres. Feuilles ordinairement réunies au sommet des rameaux, oblongues, plus rarement lancéolées-elliptiques, très entières, brièvement aiguës au sommet, d'abord velues, puis d'un vert noirâtre, glabres ou glabrescentes en-dessus, brunissant par la dessiccation, à face inférieure soyeuse, tomenteuse-blanchâtre, à nervures saillantes et visibles malgré le tomentum. Pétiole velu blanchâtre, à la fin glabrescent. Stipules velues, ovales-aiguës, faisant souvent défaut. Bourgeons velus. Chatons ♂ contemporains, ovales oblongs, à pédoncules courts, munis de folioles petites ou de bractées velues ; écailles ovales, obtusiuscules, brunâtres à la base, noirâtres au sommet, très velues, soyeuses sur le dos. Étamines deux, à filets libres, glabres, deux à trois fois plus longs que l'écaille ; anthères rosées devenant fauves après l'anthèse. Chatons ♀ plus longs que les chatons ♂, un peu plus tardifs, persistant longtemps avec les feuilles adultes ; fleurs plus lâches sur l'axe surtout à la base ; écailles à peu près semblables à celles des fleurs ♂. Capsules sessiles ou brièvement pédicellées, ovales, coniques, à sommet presque subulé, munies de poils nombreux d'un gris-blanchâtre. Style allongé, grêle, laineux, pubescent à la base. Stigmates bifides, courts, divergents. *Nectaire* très court ou oblong.

Morphologie interne.

Rameau de 2e année. — Épiderme tannifère, portant des poils nombreux, paroi externe épaisse de 30-35 μ environ et très rugueuse. — Liège et phelloderme tannifères. — Collenchyme très tannifère, peu amylifère. Écorce interne formant

de nombreux canaux aérifères, renfermant beaucoup de tannin et peu d'amidon. — Liber contenant des cristaux simples et màclés d'oxalate de calcium, de rares grains d'amidon, beaucoup de tannin. Nous n'avons jamais observé de fibres libériennes lignifiées la première année. — Bois très asymétrique. Vaisseaux petits, à section atteignant 20-35 μ de côté environ, ceux des bois primitifs 8-12 μ. Fibres nombreuses à parois très épaisses, même dans le bois du printemps. Rayons tannifères. Bois des faisceaux primaires très peu développés à la base, s'étalant en éventail vers l'extérieur, à rayons voisins très brisés. Moelle polygonale, à côtés rectilignes ou peu convexes, petite (surtout dans les rameaux très rampants ou souterrains); parois des cellules lignifiées à ponctuations rares; cellules polygonales (arrondies et à parois cellulosiques dans les rameaux souterrains), à petits méats (lacunes aérifères dans les parties souterraines), à parois minces sauf celles des cellules de la périphérie qui sont légèrement épaissies; cellules périmédullaires très tannifères. Tannifères du centre de la moelle en files nombreuses, assez riches en tannin, très allongées longitudinalement. Tannin coloré en noir bleuàtre par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale trois faisceaux libéro-ligneux très incurvés (le médian plus développé), se fusionnant bien au-dessus de la médiane.

Caractéristique. — Coupe ovale, munie d'ailes très marquées. Diamètre horizontal à peu près double du diamètre vertical. Collenchyme légèrement tannifère. Écorce à méats, chambres aérifères, grosses mâcles, tannifères peu nombreuses. Méristèle très allongée, située à la partie supérieure de la section; anneau libéro-ligneux à partie supérieure peu incurvée, à partie inférieure bien plus incurvée, coupé de rayons tannifères. Moelle interne peu développée; péridesme scléreux dans la moelle interne, quelques îlots scléreux dans le péricycle, lumen des fibres tannifère.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section à peu près plane-convexe. Collenchyme lignifié. Anneau libéro-ligneux disjoint le plus souvent en trois faisceaux. Péridesme scléreux sauf dans la moelle interne, fibres très petites à lumen étroit.

Milieu de la feuille. — Section plane-convexe. Il subsiste un

seul faisceaux libéro-ligneux à bois supérieur, rarement les rudiments des deux faisceaux supérieurs. Péridesme entièrement scléreux.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section légèrement biconvexe, sans écorce, munies au moins à leur base de deux hypodermes collenchymateux et de deux forts arcs scléreux, celles d'ordre inférieur nettement biconvexes munies de deux gros arcs scléreux à peu près égaux; le tissu compris entre ces arcs et les épidermes formé de 1-2 assises de petites cellules chlorophylliennes. Nervures secondaires à peu près aussi saillantes que la médiane à la face inférieure.

Limbe. — Épaisseur du limbe = 70-100 μ. Épiderme supérieur haut de 10-13 μ, prenant une cloison tangentielle et portant de très nombreux poils; paroi externe non bombée, pas très épaisse, à partie non cuticularisée bien plus mince que la partie cuticularisée et se gélifiant; cellules vues de face ayant 20-30 μ de grande diagonale environ, à parois épaisses rectilignes. Pas de stomates. — Mésophylle hétérogène. Deux assises palissadiques longues de 20-25 μ, de 8-10 μ de diamètre. Tissu lacuneux formé de petites cellules. Mâcles rares dans le limbe. — Épiderme inférieur haut de 7-9 μ portant de nombreux poils, paroi externe mince légèrement bombée, ne portant que peu ou pas de cire. Stomates allongés, très nombreux, longs de 20-25 μ.

Bords du limbe récurvés, très renflés, collenchymateux, entiers ou à dents glanduleuses.

Pollen. — Grains ovales arrondis. L = 14-18 μ.

S.-var. α. *discolor ;* var. *discolor* Gaud., *Fl. helv.* VI, p. 268. — *S. helvetica* Seringe, *S. de S.* n° 15, et *S. nivea* Seringe, n° 67. — *S. arenaria* Schleich.; Thomas, *Exsicc.* — Feuilles jeunes velues-soyeuses sur les deux faces, puis vertes et glabres ou glabrescentes sur la face supérieure à l'état adulte.

S.-var. β. *velutina ;* var. *velutina* Gaud., *loc. cit.* — *S. nivea* B. *velutina* Seringe, *Essai*, p. 53 et exsicc., n° 68. — *S. velutina* Schleich., *Catal.* 1809, 1815. — Feuilles blanchâtres, velues pubescentes sur les deux faces.

S.-var. γ. *obtusifolia ;* var. *obtusifolia* Gaud., *loc. cit.* — *S. nivea* C. *obtusa* Seringe, *Essai*, p. 54; — *S. arenaria* b. *obtusifolia* Schleich., *Catal.* 1821. — Feuilles largement obtuses.

S.-var. δ. *serrata;* var. *serrata* Gaud., *loc. cit.* — *S. nivea* D. *grandifolia* Seringe, *Essai,* p. 54. — *S. arenaria dentata* Schleich., *Catal.* 1809. — Feuilles grandes, dentées à l'état adulte.

S.-var. ε, *macrostachys ;* var. *macrostachys* Gaud. *loc. cit.* — *S. nivea* E. *macrostachya* Seringe, *Essai,* p. 54. *S. arenaria macrostachys* Schleich., *Catal.* 1809, 1815. — Chatons gros ; feuilles glabres ou glabrescentes sur la face supérieure.

S.-var. ξ, *spuria ;* var. *spuria* Gaud., *loc. cit.* — *S. nivea* F. *subconcolor* Seringe, *Essai,* p. 54. — *S. spuria* Schleich., *Catal.* 1809, 1821. — Feuilles à face inférieure moins blanche qu'elle n'est habituellement dans le type.

♃. — Fl. juillet-août.

Habitat et répartition géographique. — Bords des ruisseaux, des rivières et des lacs, marais des hautes montagnes. — France : Dauphiné, Savoie. — Suisse, Tyrol, Écosse? Norvège. — Les formes, peu importantes d'ailleurs, n'ont pas été particulièrement recherchées en France.

17. — **S. hastata** L. ♂♀.

S. HASTATA L., *Spec.* 1443 (1753); *Fl. suec.* éd. 2, n° 882; Poiret, *Encycl.* VI, p. 646; Willd., *Spec.*, IV, p. 664; DC., *Fl. fr.,* V, p. 338; Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 340; Seringe, *Essai*, p. 58; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, p. 597; Koch, *Comment.*, p. 48; Duby, *Bot. gall.*, p. 427; Forbes, *Sal. Wob.*, p. 35; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 225; Reichb., *Fl. excurs.* p. 168; Fries, *Mant.* I, p. 48; Bluff et Fingh., *Comp.* II, p. 554; Jeanb. et Timb.-Lagr., *Massif Laurenti*, p. 282; Reuter, *Catal. Genève*, éd. 2, p. 193; Mutel, *Fl. fr.* III, p. 187; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 26; Hartm., *Handb. Scand.*, éd. 3, p. 181; Anderss., *Sal. lapp.,* p. 48; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 752; éd. Hall. et Wolf., p. 2318; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 566; Parlat., *Fl. ital.* IV, p. 254; Wimm. in Regensb. Fl. (1849) p. 36; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 392; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 137; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 83; Anderss., *Monogr.* p. 170; et in DC., *Prodr.,* XVI, p. 257; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, I, p. 230; Morthier, *Fl. de Suisse*, éd. 2, p. 339; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 596; Cariot et Saint-Lager, *Flore,* p. 751; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 176;

Brunotte et Lemasson, *Guide au Hohneck*, p. 27; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 476. — Scheuchz., *It. alp.* I, éd. 1, p. 43 (1708) sec. Bubani, *Fl. pyr.*, p. 59.

S. malifolia Sm., *Fl. Brit.* III, p. 1053 (1804); *Engl. Bot.*, t. 1617; Willd., *Spec.* IV, p. 676; Forbes, *Sal. Wob.* n° 36. *S. Ludwigii* Schkuhr, *Handb.*, t. 317, d.; Schleich., *Catal.*, 1807. — *S. Pontederæ* Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 766 (1789). — Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 187. — *S. Pontederana* Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 343 (1807), non Willd. — *S. ligustroides* Schleich. ex Seringe, *Essai* p. 65 (1815). — *S. eriantha* Schleich. ex Link *Enum. Hort. Berol.* II, p. 415 (1822). — *S. viburnoides* Schleich., *Catal.*, 1809. — *S. serrulata* Willd., *Spec.*, IV, p. 664; Berl. Baumz., éd. 2, p. 432. — *S. elegans* Host, *Sal.*, p. 29 (1828). — *S. cerasifolia* Schleich, *Catal.*, 1809; Spreng., *Pugil.*, II (1815). — *S. arbuscula* et *S. myrtilloides* Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 771 et 770? — *S. heterophylla* Schur in Verh. Sieb. Ver. Naturw. X, p. 141 (1859). — *S. stolbergensis* Wallr. ap. Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 392. — *S. eriolepis* Less. ex Anderss., *Monogr.* p. 171. — *S. foliis glabris ovatis serratis, appendicibus latissimis* Hall., *Helv.* 151. — *S. foliis serratis glabris subovatis sessilibus appendiculatis* L., *Fl. lapp.* n° 354. — *S. foliis serratis glabris subovatis acutis sessilibus, stipulis subcordatis* L., *Fl. suec.*

N. v. — Saule hasté, Saule en fer de lance; Allemagne : Spontonförmige-Weide.

Icon. — L., *Fl. lapp.*, t. 8, f. g.; Wahlbg., *Fl. lapp.*, t. 16, f. 5; Poir., *Enc.* VI, p. 646?; Anderss., *Sal. lapp.*, f. 11; *Sv. Bot.*, t. 719; *Fl. Dan.*, t. 1238; *Engl. Bot.*, t. 1617; Reichb., *Icon.* XI, t. 2013; Host, *Sal.*, t. 97; Hartig, t. 111 (35 h.); Forbes, *Sal. Wob.*, t. 35-36; Anderss., *Monogr.*, t. IX, f. 102; Cus. et Ansb., XX, t. 32.

Exsicc. — Fries, *Herb. n.* III, n. 53; Gunth., *Cent. Sil.*, n° 12; Seringe, *S. de S.*, n°s 14, 50, 84, 85, 89; Reichb., n° 956; Wimm. et Kr., *Herb. S.* n°s 45, 46, 47, 71, 72; Col., n°s 82, 83; A. et J. Kerner, *Herb. S. A.-H.*, n°s 41, 42, 91-93; Soc. Dauph., n°s 225 ♀, 225 bis ♂, 4258; Bænitz, *Herb. Eur.; Fl. A.-H.*, n° 2672; Bourgeau, *Pl. Hte-Savoie* (1872); Billot, n° 3899; Soc. ét. fl. fr.-helv., n° 896.

Arbrisseau dépassant rarement un mètre, à rameaux nombreux, étalés, noueux, d'abord velus ou rugueux puis glabrescents ou glabres, d'un brun assez foncé, souvent velus-tomenteux dans leur jeune âge. Feuilles ovales, élargies à la partie supérieure, cunéiformes à la base, très brièvement acuminées, rarement arrondies et à base presque cordiforme, dentées sauf à leur base (1), glabres et nues sur les deux faces, ténues et pellucides dans le jeune âge, puis opaques coriaces à l'état adulte, à face supérieure verte luisante, à face inférieure plus pâle plus ou moins glauque à la fin, réticulées-veinées. Pétiole court, canaliculé en dessus, glabre. Stipules manquant parfois, grandes, en demi-cœur, droites au sommet, dentées en scie, les plus jeunes en fer de lance. Chatons contemporains, pédonculés et feuillés à la base, cylindriques, un peu denses. Chat. ♂ mollement velus-soyeux; écailles oblongues-acutiuscules, à sommet brunâtre, velues, munies de longs poils mous blanchâtres, crispés à la fin. Étamines 2, à filets libres, glabres; anthères rouges avant l'anthèse, puis d'un jaune foncé. Chatons ♀ à fleurs peu serrées, écailles presque semblables à celles des fl. ♂, rarement glabrescentes. Capsules ovoïdes acuminées, glabres, verdâtres ou rarement brunâtres, à pédicelle court mais dépassant le nectaire. Style un peu allongé. Stigmates courts bifides.

Morphologie interne.

Rameau de 2e année. — Épiderme portant quelques rares poils, paroi externe épaisse de 30 μ, très rugueuse. — Collenchyme légèrement lignifié, très tannifère, et souvent aussi amylifère. Écorce interne à canaux aérifères et contenant des màcles, de l'amidon, beaucoup de tannin. — Liber renfermant des cristaux simples et màclés d'oxalate de calcium, beaucoup de tannin. Nous n'avons pas observé de fibres lignifiées dans le liber des branches d'un an, il se forme ensuite une zone de fibres par an. — Fibres du bois contenant beaucoup de tannin. Rayons très nombreux, amylifères et tannifères, à parois épaisses, séparant souvent un seul plan de fibres ou de vaisseaux. Bois des faisceaux primaires assez développés, mais formés de

1. Très rarement très entières (*S. antaretica* Gandg. *Sal. novæ* n° 17, Lautaret (Chabert sec. Gandg.).

petits vaisseaux à section d'environ 20 μ de diamètre, les autres vaisseaux ayant de 30-40 μ. — Moelle pentagonale arrondie, à côtés légèrement convexes, formée de cellules polygonales à petits méats, à parois lignifiées, minces, sauf celles des cellules de la périphérie qui s'épaississent. Cellules périmédullaires très tannifères. Moelle centrale renfermant des tannifères assez riches en tannin, nombreuses (files formées de quelques cellules seulement), et des màcles. Tannin coloré en noir verdàtre par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — Trois faisceaux à peu près plans à l'initiale, en anneaux allongés peu au-dessus, soudés en un seul anneau vers la médiane.

Caractéristique. — Coupe arrondie, munie d'ailes. Diamètre horizontal plus grand que le diamètre vertical. Collenchyme à assises externes très tannifères. Écorce à chambres aérifères, mâcles, tannifères assez nombreuses, souvent groupées, riches en tannin, très rares grains d'amidon. Anneau libéro-ligneux fermé, très allongé, situé à peu près au centre de la coupe, à partie supérieure et à partie inférieure incurvées; coupé de rayons nombreux, tannifères et amylifères; liber très tannifère, contenant de rares grains d'amidon. Péridesmes cléreux sauf dans la partie inférieure de la moelle interne, fibres à parois très épaissies à lumen étroit tannifère; moelle interne peu développée.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. — Structure à peu près semblable à celle de la caractéristique.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe, mais nervure bien plus saillante à la partie inférieure qu'à la partie supérieure. Péridesme entièrement scléreux formé de fibres à grand lumen et à parois épaisses. Anneau libéro-ligneux disjoint en un faisceau inférieur à bois supérieur et deux supérieurs peu développés et à bois inférieur.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section biconvexe, munies de deux forts arcs scléreux, de deux hypodermes collenchymateux et, au moins à leur base, d'écorce à la partie inférieure. Nervures d'ordre inférieur à section légèrement biconvexe, munies de deux forts arcs scléreux et d'une ou deux assises de petites cellules chlorophylliennes entre ces arcs et l'épiderme.

Limbe. — Épaisseur du limbe = 140-150 μ. — Épiderme supérieur ne portant pas de poils; haut de 14-20 μ; prenant irrégulièrement une cloison tangentielle; contenant dans les échantillons desséchés ou ayant macéré dans l'alcool des sphéroïdes jaunâtres, gros, peu nombreux, groupés par 3-4; paroi externe non bombée, pas très épaisse, à partie non cuticularisée un peu plus grande que la partie cuticularisée et se gélifiant ainsi que la paroi interne des cellules de cet épiderme; cellules vues de face à parois rectilignes, assez épaisses, ayant 25-45 μ de grande diagonale; à cuticule striée; pas de stomates. — Mésophylle hétérogène. 2 assises palissadiques longues de 35 μ environ, de 5-9 μ de diamètre. Tissu lacuneux formé de cellules irrégulières, peu chlorophylliennes; chambres sous-stomatiques assez grandes; mâcles assez rares. — Épiderme inférieur contenant de rares sphéroïdes dans les mêmes conditions que l'épiderme supérieur, ne portant pas de poils, haut de 10-15 μ; la plupart des cellules prenant une cloison tangentielle; paroi externe mince, non ou peu bombée, portant un peu de cire; cellules vues de face grandes, de 35-45 μ de grande diagonale, à parois latérales assez épaisses. Stomates assez nombreux, longs de 22-28 μ, situés à peu près au niveau des cellules épidermiques.

Bords du limbe collenchymateux, entiers ou à dents glanduleuses.

Pollen. — Grains elliptiques. L = 25-30 μ.

A. **Vegeta** Anderss., *loc. cit.*, p. 172 et *Prodr*,. XVI, p. 258. — *S. hastata* Willd. — *S. malifolia* Sm.; *S. viburnoides* Schleich., *Catal.* 1809, *S. hastata macrophylla* Seringe, *Saul.*, n° 84; *Essai*, p. 61 ; *Révis. inéd. exsicc.* (1824) n° 36. — *S. turneroides* Gandg. *Sal. novæ*, n° 20; *S. hastata* var. *malifolia* Gürke, *Pl. Eur.*, II, p. 22. — Arbre assez élevé. Feuilles larges, grandes, subcordées, ovales-oblongues ou elliptiques-lancéolées ; stipules larges.

B. **Subalpina** Anderss., *loc. cit.*; var. *serrulata* Gürke, *Pl. Eur.*, II, p. 22 ; *S. serrulata* Willd.; *S. cerasifolia* Schleich. in Spreng., *Pug.* II (1815). — *S. Clementi* Gandg., *Sal. novæ*, n° 18 — *S. Jayetiana* Gandg., n° 9 (*Exsicc.* Billot, 3899). Arbre peu élevé, à rameaux moins nombreux. Feuilles ovales ou oblongues-obovales, elliptiques ou oblongues, aiguës aux deux

extrémités ou subarrondies à la base. Stipules petites ou nulles.

C. **Alpestris** Anderss., *loc. cit.*; var. *hyperborea* Gürke, *Pl. Eur.*; *S. hyperborea* Anderss., *Sal. Lapp.*, p 53, f. 12 (1845); *S. Arbuscula* Vahlenb.; Vill. — Arbrisseau souvent rampant, à rameaux subtoruleux ou flabelliformes; feuilles plus minces, plus petites, peu dentées, rarement munies de stipules, noircissant souvent par la dessiccation.

Monstruosités. — 1° Forma *bicapsularis* Anderss.; Wimm. Capsules divisées en deux.

2° Forma *bracteata.* — Monstruosité décrite ainsi dans Wimm. « Bracteolis in iulo ♂ in folia rachidis inferiorem partem ut stipulas cingentia, lanceolata, serrata, in apice vero in folia, foliis caulinis similia, ovato-lanceolata, stamina involucrantia, mutatis. » — En 1902, dans le Bulletin de la Société botanique de France, nous avons décrit une monstruosité analogue observée sur le *S. hippophaefolia.*

♃. — Juin-juillet.

Habitat et répartition geographique. — Pâturages, lieux humides, bords des rivières. — France : Alpes, Savoie, Dauphiné ; Vosges ; Pyrénées, l'Artique de Lin, vallée d'Aure, pr. Saint-Béat ; Laurenti. — Espagne, Suisse, Italie, Tyrol, Autriche, Hongrie, Danemark, Suède, Laponie, Norvège, Russie septentrionale, Bosnie. — Asie Mineure, Sibérie, Himalaya, Thibet. — La var. *alpestris* n'a pas été observée en France, ce n'est qu'avec doute que l'on peut la rapporter au *S. Arbuscula* Villars. — Le *S. Hegetschweileri* Heer in Hegetschw. (Soc. Dauph. n°s 2459-2460), est fort probablement une forme hybride. Morthier l'a considéré dans sa Fl. de Suisse, 2e édit., comme une var. du *S. hastata*. Gürke, Pl. Eur., considère cette plante comme simple synonyme de cette espèce.

SECTION X. — CAPREÆ

Section VI. *Capreæ* Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 74; Gr. et Godr., *Fl. Fr.* (pp.); Hartig, *Nachträge zum System der Weid.* (Emend.) Cohors VI. *Capreæ* Koch, *Comment.* (pp.) — § 9. *Cinerascentes* vel *Capreæ* Anderss. in DC., *Prodr.*, XVI, p. 215. Section III.

Capreæ Gürke ; Section V, *Repentes*, Section VI, *Nigricantes*, et Section VII, *Hastatæ* Gürke, *Pl. Eur.*, II, p. 8, 14, 17, 22. Section XI. *Rugosæ* Kerner *Nied-Oesterr. Weiden*, Wien. — Subgenus I. *Vetrix* Dumortier a. *incubacea* et b. *capreæ*. — Tribus III. *Vetrix* 2 *cinerea* et 4 *incubacea* Fries, *Mantis.* I. Tribus *sexta* et trib. *decima* (pp.) Wimm., *Sal. Eur.*, p. 46 et 107.

Ecailles discolores. Nectaire 1. Fl. ♂ : étamines 2 à filets libres. Anthères jaunes après l'anthèse. Fl. ♀ : capsules pédicellées. Style court ou presque nul. Chatons latéraux sur les rameaux d'un an. Feuilles pubescentes, à nervures secondaires bien moins saillantes que la nervure médiane sur la face inférieure.

Epiderme supérieur de la feuille adulte dépourvu de stomates. Epiderme des rameaux ne présentant jamais de cire. Pas de méristèles corticales séjournant longtemps dans la nervure médiane et le pétiole, les nervures secondaires se dirigeant dans le limbe aussitôt après leur naissance. Stomates non repoussés vers l'extérieur, situés dans le plan des cellules épidermiques. Section de la nervure médiane biconvexe. Nervures secondaires à section plane-convexe ; munies au moins à leur base d'écorce en assez grande quantité. Bords du limbe à cellules non chlorophylliennes.

18. — **S. repens** L. ♂♀.

S. REPENS L., *Spec.* 1447 (1753); Vill., *Dauph.*, III, p. 767, t. L, f. 10 ; Willd., *Spec.*, IV, p. 693 ; Loisel., *Fl. gall.*, II., p. 342; Mérat, *Fl. env. Paris*, éd. 1, p. 392, éd. 4, p. 617 ; Host, *Sal.*, p. 16 ; Le Turq.-Delonc., *Fl. Rouen*, p. 516 ; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, II, p. 600; Chevall., *Fl. env. Paris*, p. 364 ; Koch, *Comment.*, p. 47 ; Duby, *Bot. gall.*, II, p. 424 ; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 233 ; Reuter, *Catal. Genève*, éd. 1, p. 94, et éd. 2, p. 194 ; Bluff et Fingh., *Compend.*, II, p. 559 ; Trautv., *Mém. Soc. Moscou*, VIII, p. 381 ; Wimm., *Fl. v. Schles.*, éd. 3, p. 193 ; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 754 ; éd. Hall. et Wolf., p. 2312 ; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 565 ; Boreau, *Fl. cent.*, éd. 3, p. 584 ; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 412 ; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 137 ; Kirschleg., *Fl. Als.*, II, p. 72 ; Coss. et Germ., *Fl. env. Paris*, éd. 2, p. 621 ; Michalet, *Hist. nat. Jura*, p. 282 ; Godet, *Fl. Jura*, p. 650 ; Gren., *Fl. jurass.*, p. 715 ; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 262 ;

Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 147 ; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 114 : Anderss., *Monogr.*, p. 113 et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 237 ; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 230 ; Morthier, *Fl. de Suisse*, éd. 2, p. 339 ; Lecoq et Lamt., *Catal.*, p. 337 ; Loret et Barr., *Fl. Montpellier* (non cité); E. de Vicq, *Fl. Somme*, p. 393 ; Contejean, *Revue fl. Montbéliard*, p. 220 ; Viall. et d'Arbaum., *Fl. Côte-d'Or*, p. 353 ; E. Martin, *Catal. Romorantin*, éd. 2, p. 355 ; Sauzé et Maillard, *Fl. Deux-Sèvres*, p. 435 ; Léveillé, *Fl. Mayenne*, p. 182 ; Poirault, *Catal. Vienne*, p. 87 ; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 176 ; Brébiss. et Morière, *Fl. Norm.*, p. 360 ; Le Grand, *Fl. Berry*, éd. 1, p. 241 ; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 595 ; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 472 ; Ravin, *Fl. Yonne*, éd. 3, p. 327 ; Godr., *Fl. Lorr.* éd. Fliche et Lemonn., p. 66 ; Bonnet, *Pet. fl. Paris.*, p. 361 ; Fr. Gustave et Héribaud, *Fl. Auvergne*, p. 394 ; Franchet, *Fl. Loir-et-Cher*, p. 553 ; Lloyd et Fouc., *Fl. Ouest*, p. 319 ; Masclef, *Catal. Pas-de-Calais*, p. 162 ; Callay, *Catal. Ardennes*, p. 367 ; Parmentier, *Fl. ch. jurass.*, p. 213 ; Car. et Saint-Lager, *Flore*, p. 752. — Clus., *Pann.*, *A.*, p. 102, sec. Bubani, *Fl. Pyr.*, p. 59.

S. incubacea L., *Spec.*, éd. 1, p. 1020 (1753) ; éd. 2, p. 1447 ; *Fl. suec.*, éd. 2, n. 895 ; Willd., *Spec.*, IV, n° 89, p. 696 ; Host, *Syn.*, 528. — *S. fusca* L., *Spec.*, éd. 1, p. 1020 (1753), éd. 2, p. 1447 ; Willd., *Spec.*, IV, n° 82, p. 694 ; Hoffm., *Sal.*, p. 14 ; Forbes, *Sal. Wob.* n. 83. — *S. arenaria* L., *Spec.*, éd. 1, p. 1020 (pp.); *It. Gotl.* p. 206 ; *Fl. suec.*, éd. 2, n. 894 ; *Spec.*, éd. 2, p. 1447 ; Gouan, *Illustr.*, p. 78, n° 13 ; DC., *Fl fr.*, III, p. 293. — *S. depressa* Hoffm., *Hist. Sal.* p. 63, t. XV, et t. XVI (1787); non L.; Hoffm., *Deutsch. Fl.*, II, p. 226 ; Willd., *Spec.*, IV, p. 693 ; *Arb.* 342 ; DC., *Fl. fr.*, V, p. 346 ; Seringe, *Essai*, p. 9 ; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 23 ; Graves, *Catal. Oise*, n° 992. — *S. rostrata* Thuill., *Fl. env. Paris*, p. 516 (1799). — *S. polymorpha* Ehrh., *Arb.* n° 49 ; Seringe, *Exsicc.* et Saul. dess. (1805). — *S. ascendens* Smith in Rees, *Cycl.*, n° 105 ; *Compend.*, 147. — *S. parvifolia* Smith, *loc. cit.*, n° 102. — *S. prostrata* Smith, *loc. cit.*, n° 105 ; *Engl. Fl.*, IV, p. 208 ; Willd., *Spec.*, IV, n° 84, p. 695. — *S. fœtida* Smith, *Engl. Fl.*, IV, p. 214 (1828); non Schleich. — *S. pratensis* Host, *Sal.*, t. 51 (1828). — *S. decumbens* Forbes, *Sal. Wob.* n° 88 (1829); *S. versicolor* Forbes, *loc. cit.*, n° 153. — *S. vendeana* Gandg., *Sal. nov.* n° 86. — *S. iodo-*

phylla Gandg., *loc. cit.*, n° 88. — *S. Roffavieri* Gandg., *loc. cit.*, n° 89. — *S. Magistri* Gandg., *loc. cit.*, n° 92. — *S. binata* Gandg., *loc. cit.*, n° 91 ; *S. alpestrivaga* Gandg., *loc. cit.*, n° 93. — *S. humilior* Gandg., *loc. cit.*, 94. — *S. dolabrifolia* Gandg., *loc. cit.*, n° 95. — *S. Marichalii* Gandg., *loc. cit.*, n° 97. — *S. pumila latifolia* Clus., *Hist.*, I, 448. — *S. pumila altera* Dod., *Pempt.*, 844. — *S. pumila fol. utrinque glabro* Bauh., *Hist.* I, p. 217. — *S. alpina pumila rotundifolia repens, inferne subcinerea* Bauh., *Pinax* ; 474, Ray, *Angl.* III, 448. — *S. foliis integris utrinque hirsutis lanceolatis* Hall., *Helv.* 155, t. 5, f. 2. — *S. foliis integerrimis utrinque subpilosis lanceolatis, caule repente* L., *Fl. suec.* éd. 1, n° 814. — *S. foliis integerrimis ovatis acutis, supra subvillosis., subtus tomentosis* L., *Fl. suec.* éd. 1, n° 806.

N. v. — Saule rampant, Saule couché. Saule des sables. Saule argenté. Sauleron. Saugeron. — Suédois: Kryhwide. — All. : Kriechende-Weide, Liegende Weide, Silber Weide.

Icon. — Hoffm., *Sal.*, t. 15, 16 ; Host, *Sal.*, t. 47, 48 (*S. tenuis*), 50, 51 (*pratensis*), 52 (*littoralis*), 53 ; Vill., *Hist. Dauph.*, III, t. 50, f. 10 ; Hartig, *Först. Culturpfl.*, t. (51) 42 ; Reichb., 1239, 1240, 1241, 1243 ; *Fl. Dan.*, t. 2489, 2605 ; *Engl. Bot.*, t. 183, 1059, 1364, 1959 (*pratensis*), 1960 (*fusca*), 1961 (*parvifolia*), 1962 (*ascendens*) ; 2600 (*incubacea*), *Sal. Wob.*, n° 77 (*versicolor*), 78, 79, 80, 81, 82 (*prostrata*), 83 *fusca* ♂, 84, 86 (*Arbuscula*) ; *Engl.*, *Fl.* IV, n° 212 (*incubacea*) ; Guimp., *Holzart.*, t. 183-185 ; A. et E. G. Cam., *Atlas*, pl. 14.

Exsicc. — Seringe, *S. de S.*, n°s 11 (*polymorpha*) ; 35, 36, *polymorpha elatior*) ; 61 (*depressa microphylla*) ; 62 (*depressa nitida*) 63, 92 ; Seringe, *Révis. inéd.*, n°s 66.γ.δ.ε.ξ ; Fries, *Herb. n.* VI, n° 55 ; Reichb., n° 1239 ; Schultz, *Herb. n.*, n° 156 ; Billot, n° 1959 ; Wimm., *Herb.*, *Sal.*, n°s 13, 142 ; *Coll.* n°s 111-115 ; Gunth., *Cent. Sil.*, n°s 8, 14.

(A suivre.)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — [illegible] Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 4 *bis*. AVRIL 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

CLASSIFICATION DES SAULES D'EUROPE ET MONOGRAPHIE DES SAULES DE FRANCE

(*Suite*)

Par **A.** et **E.-G. CAMUS**

Arbrisseau étalé à terre, à rameaux nombreux, étalés, ou dressés-étalés, pubérulents. Feuilles ovales arrondies, ovales, elliptiques, elliptiques-lancéolées ou sublinéaires, souvent recourbées au sommet, à bords entiers ou révolutés et denticulés-glanduleux, à face inférieure toujours velue, plus ou moins soyeuse argentée, à face supérieure velue dans les jeunes feuilles, puis glabres, glabrescentes ou velues-soyeuses suivant les variétés; à nervures réticulées, saillantes en dessus. Pétiole court. Stipules elliptiques ou lancéolées linéaires faisant ordinairement défaut. Bourgeons dressés ovales, soyeux. Chatons naissant peu avant les feuilles ; à pédoncule plus ou moins grand, muni de bractées foliacées. Chatons ♂ ovoïdes ou ovoïdes-oblongs ; écailles linéaires lancéolées rarement oblongues obovales, jaunâtres à la base, brunâtres au sommet, souvent lavées de pourpre, velues sur les deux faces. Etamines 2, à filets libres, glabres ; anthères jaunes, puis brunissant après l'anthèse. Chatons femelles dressés, linéaires ou ovoïdes subglobuleux, assez denses ; écailles velues. Capsules obovales coniques, velues-laineuses ou glabrescentes, ou encore, mais rarement, glabres, à pédicelle à la fin trois ou quatre fois plus long que le nectaire. Style court ou médiocre. Stigmates entiers ou bifides.

Morphologie interne (*Atlas*, Pl. V, fig. 50 et 51).

Racine. — Écorce tannifère persistant relativement assez longtemps. — Liber très tannifère. — Faisceaux du bois primaire demeurant faciles à distinguer, écartés les uns des autres. Vaisseaux peu nombreux, à section de 15-40 μ de grand axe. Fibres très nombreuses, à parois très épaisses, à lumen conte-

nant beaucoup de tannin et d'amidon. Rayons tannifères, peu amylifères.

Rameau de 2e année. — Épiderme portant quelques poils, à paroi externe épaisse de 15-25 μ, plus ou moins rugueuse. Collenchyme tannifère et très amylifère même dans les rameaux dressés. Écorce interne tannifère et très amylifère, formée de cellules à parois assez épaisses, à rares chambres aérifères. — Liber égalant environ la moitié ou le tiers du bois sur le rayon d'une section transversale, contenant de nombreuses files de cristaux simples d'oxalate de calcium (nous n'avons pas observé de mâcles), de l'amidon et beaucoup de tannin. — Assise génératrice donnant des saillies assez fortes, courtes, peu nombreuses. — Rayons amylifères, moins tannifères. Fibres du bois à parois très épaisses; différence moins marquée que dans la plupart des autres espèces entre le bois d'automne et celui du printemps. Vaisseaux à section petite, de 10-30 μ de grand axe, ceux du bois primaire de 4-9 μ. Bois des faisceaux primaires extrêmement peu développés, rayons voisins à peu près rectilignes. — Dans les parties couchées : moelle arrondie, lacuneuse, petite, formée de cellules arrondies. Dans les parties dressées et souvent dans le tronc : moelle pentagonale, non lacuneuse, plus grande, formée de cellules polygonales, à petits méats. Cellules médullaires à parois lignifiées, minces, sauf quelques-unes qui sont épaissies en face du bois primaire. Cellules périmédullaires toutes très tannifères et très amylifères même dans les rameaux dressés. Moelle centrale renfermant des tannifères en files courtes, peu nombreuses, pas très riches en tannin, des grains d'amidon, des mâcles assez rares. Tannin coloré en vert par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — Trois faisceaux libéro-ligneux très plans à l'initiale, le médian situé tout à fait à la partie supérieure de la section. La fusion en un seul faisceau (en anneau dans les plus grandes feuilles) a lieu au-dessus de la médiane. Il se forme ensuite dans les grandes feuilles 2 petits faisceaux médullaires, anormaux, à bois inférieur.

Caractéristique. — Coupe triangulaire à partie supérieure non ou à peine sillonnée; ailes nulles ou peu marquées. Diamètre vertical environ 1 fois 1/2 plus petit que le diamètre horizontal. Épiderme lignifié, poils nombreux. Assises externes

de collenchyme tannifères. Écorce formée de cellules à parois très minces, à méats, chambres aérifères, mâcles, grains d'amidon peu abondants, nombreux dans l'endoderme; tannifères assez nombreuses dans les assises internes. Méristèle allongée, située à peu près au milieu de la section. Trois faisceaux libéroligneux coupés de rayons riches en tannin, les 2 faisceaux supérieurs situés vers le milieu du faisceau inférieur, celui-ci à peine arqué. Péridesme à îlots scléreux peu nombreux formés de fibres à parois très épaisses dans le péricyle et la moelle interne.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Péridesme scléreux sauf latéralement, moelle interne très réduite, souvent nulle; les 2 faisceaux supérieurs sont alors accolés au faisceau inférieur.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe. Les 2 faisceaux antérieurs ont disparu; il reste le faisceau postérieur légèrement incurvé.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section plane-convexe, munies de 2 très forts arcs scléreux, de 2 hypodermes collenchymateux et, à leur base au moins, d'écorce à la partie inférieure. Nervures d'ordre inférieur planes, mais toujours munies de 2 très forts arcs scléreux; entre ces arcs et les épidermes, quelques cellules chlorophylliennes.

Limbe. — Épaisseur du limbe = 140-160 μ au milieu de la feuille, plus mince à sa base (pl. V, fig. 50 *a* et *b*). Épiderme supérieur haut de 17-20 μ, portant des poils très courts, de 30-90 μ environ, prenant rarement une cloison tangentielle; paroi externe non bombée, épaisse, à partie non cuticularisée bien moins grande que la partie cuticularisée et se gélifiant dans la feuille adulte; cellules vues à plat petites, de 10-30 μ environ de grande diagonale, à parois assez épaisses, très rectilignes; pas de stomates (pl. V, fig. 51). — Mésophylle homogène palissadique formé de cellules plus courtes à la partie inférieure qu'à la partie supérieure du limbe, mais toujours sensiblement allongées en palissades surtout près de la nervure médiane, la 1re assise longue de 45-50 μ environ, la 2e de 25-35 μ environ, les autres de 15-25 μ; 5-6 assises formées de cellules laissant entre elles de nombreuses cheminées. — Épiderme inférieur

haut de 5-9 μ, portant des poils courts, de 30-70 μ; paroi externe mince, peu bombée, bâtonnets de cire nombreux; cellules vues de face petites, ayant de 10-20 μ de grande diagonale. Stomates très nombreux, longs de 7-10 μ, situés au niveau des cellules épidermiques et exactement de même hauteur qu'elles.

Bords du limbe amincis, brièvement révolutés, collenchymateux, entiers ou à dents glanduleuses.

Pollen. — Grains elliptiques, allongés, réticulations fines, L = 20-27 μ.

A. **Vulgaris** Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 754; Godet, *Fl. Jura;* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 117 et auct. mult. — *S. repens* L. (sensu stricto); Cus. et Ansb., XX, t. 28. — Arbrisseau couché, traçant, émettant des rameaux courts et ascendants; feuilles moyennes ou petites, lancéolées, munies sur les deux faces de poils courts, la face inférieure glabrescente ou plus rarement glabre à l'état adulte.

S.-var. *angustifolia.* — Var. Döll, *Rh. Fl.*, 265; Reichb., *Deutsch. Fl.*, n° 1239; Wimm., *Coll. S.*, n° 114; Coss. et Germ., *Atlas*, t. XXXI, P. 7; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, *loc. cit.* — *S. repens* et *S. incubacea* Thuill., *Fl. env. Paris*, éd. 1, p. 283; Chevall., *Fl. env. Paris*, p. 365; *S. incubacea* Mérat, *Fl. env. Paris*, éd. 1, p. 392; *S. rostrata* Thuill., *loc. cit.* — Feuilles oblongues-lancéolées.

S.-var. *latifolia* (Anderss., *Monogr.*, p. 115). — Feuilles ovales oblongues.

S.-var. *microphylla* Coss. et Germ., *Fl. env. Paris* et *Atlas*, t. XXXI, P. 6; *S. repens* var. *microphylla* Schleich., *Cat.* 1809; Seringe, *Révis. inéd.*, n° 6; Chevall., *Fl. env. Paris*, p. 365. — *S. depressa microphylla* Seringe, *Saul. dess.*, n° 61 (1814). — Forma *parvifolia* Anderss., *Monogr.* — *S. rostrata* Thuill., *Fl. env. Paris*, éd. 2, p. 517; Mérat, *Fl. env. Paris*, éd. 1, p. 392. — *S. empetrifolia* Gandg., *Sal. n.*, n° 90. — Plante naine à rameaux grêles; feuilles très petites, atténuées à la base, aiguës au sommet.

S.-var. *Mauriana*. *S. Mauriana* Gandg., *Sal. nov.*, n° 87. — Feuilles étroitement oblongues-lancéolées, longuement acuminées, glauques sur la face inférieure, presque glabres.

Les trois premières sous-variétés sont ordinairement à capsules tomenteuses, forma *hebecarpa* Anderss.; plus rarement elles sont glabres ou glabrescentes, forma *leiocarpa* Anderss.

B. **Fusca** Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 754; Döll, *Fl. bad.*, p. 502; Godet, *Fl. Jura;* Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 137; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 752, et auct. plur. — *S. repens fusca* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 117; Anderss., *Monogr.* — *S. fusca* Willd; *S. depressa* Hoffm., t. 15; *Engl. Bot.*, t. 1960; Forb., *Sal. Wob.*, 83 ♂; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, p. 600; Gouan, *Illustr.*, p. 78, n° 14; Smith, *Fl. Brit.* — Arbrisseau un peu élevé, à rameaux ordinairement dressés. Feuilles ovales oblongues ou lancéolées-elliptiques, verdâtres ou courtement pubescentes sur la face supérieure, argentées-soyeuses sur la face inférieure, noircissant facilement par la dessiccation. — Forma *hebecarpa* Anderss. Capsules tomenteuses. — Forma *leiocarpa* Anderss. Capsules glabres.

C. **Lanata**. Var. *Argentea* Mérat, *Fl. env. Paris*, éd. 1, p. 393; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 565; Coss. et Germ., *Fl. env. Paris*, éd. 2, p. 621; *Atlas*, pl. XXXI, P. 5; Godet, *Fl. Jura;* et auct. mult. — *S. argentea* Smith, pp.; Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 342; Seringe, *Saules dess.*, n° 63, éd. 2, n° 35; *Revis. inéd.*, n° 6; Gaud., *Fl. hel.*, VI, p. 236 et auct. plur. — *S. lanata* Thuill., *Fl. env. Paris*, p. 516; Chevall., *Fl. env. Paris*, p. 365. — *S. obovata* Gandg., *Sal. nov.*, n° 96. — Cette variété ne diffère de la précédente que par les feuilles soyeuses-argentées sur les deux faces.

D. **Angustifolia** Neilr., *Fl. Unt. Oest.*, p. 264, *rosmarinifolia* Wimm. et plur. auct. (non *S. angustifolia* L.). *S. rosmarinifolia* Wesmaël, *Saul.*, f. 17; Dumortier in Bull. Soc. roy. Belgique, I, p. 111, n° 3; Koch, *Syn.*, éd. 2e, Reichb., *Deutschl. Fl.*, 1242; Hartig, *Först. Culturpfl.*, t. 50, et auct. plur. non L. — Feuilles linéaires acuminées. Chatons subglobuleux.

Sous-espèce.

S. ARGENTEA Smith (pro specie) in Rees, *Cycl.*, n° 98 (1828); pp., *Fl. Brit.*, III, p. 1059; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 78; Hartig, *Först. Culturpfl.*, t. 118, a-c.; Reichb., *Icon.* 1243; Boreau, *Fl. centre*, éd. 3, p. 585, pp.; Dumortier in Bull. Soc. roy.

Belg., I, p. 141; De Vicq, *Fl. Somme*, p. 392; Camus in Bull. Soc. bot. Fr. (1903), p. 385. — *S. repens argentea* (Neilreich, *Fl. Unt.-Oest.*, p. 264?); de Vicq et de Brutel., *Catal. Somme*; Masclef, *Catal. Pas-de-Calais*: Wesmaël, *Monogr. Saules fl. belge;* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 116. — *S. repens arenaria* Anderss., *Monogr.*, p. 114. — *S. arenaria* L., *It. Goll.*, p. 206, pp. — *Icon.* Forbes et Hartig, *loc. cit.;* Reichb., *loc. cit.; Engl. Bot.*, t. 1364; Cus. et Ausb., XX, t. 29. — Exsicc.: Wimm. *Coll.*, n° 113; Billot, n° 56; Soc. Rochel., nos 2477, 2478.

Icon. — A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 15.

Plante exclusivement maritime, comme l'admettent Andersson et de Vicq, polymorphe même sur un individu. Les feuilles sont très variables. En général sur les rameaux de la première année, elles sont très grandes, suborbiculaires, souvent cordées à la base, atteignant 45 mm. de long sur 30 mm. de large; ces rameaux sont stériles. Elles sont sur les rameaux fertiles beaucoup plus petites, ovales et atténuées aux deux extrémités; les rameaux fertiles secondaires ont les feuilles moyennes et largement ovales arrondies aux deux extrémités. Ces feuilles sont très soyeuses, argentées en dessous quelquefois sur les deux faces. Dans les limites du littoral l'éloignement plus ou moins grand de la mer paraît sans influence. Cette plante noircit peu par la dessiccation. La souche est fétide. Cette sous-espèce a une forme *hebecarpa*, à capsules velues; c'est la forme la plus fréquente. Il existe aussi, mais rare, une f. *leiocarpa*, s.-var. *leiocarpa* de Vicq, *loc. cit.*, à capsules glabrescentes.

Morphologie interne (*Atlas*, Pl. I, fig. 10; pl. V, fig. 52-53).

Les caractères suivants différencient cette sous-espèce.

Racine. — Vaisseaux à section plus grande.

Rameau de 2e année. — Amidon en très petite quantité dans l'écorce externe et l'écorce interne. — Rayons riches en tannin. Bois des faisceaux primaires un peu plus développés, situés dans les angles de la moelle. — Moelle pentagonale (arrondie et lacuneuse dans les rares parties rampantes), formée de cellules polygonales, à très petits méats, à parois minces, sauf celles des cellules de la périphérie qui sont souvent un peu épaissies. Cellules périmédullaires contenant peu d'amidon.

Tannifères de la moelle centrale en files longues, nombreuses, riches en tannin, renfermant aussi de l'amidon (pl. I, fig. 10).

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale : faisceau médian à peine arqué, faisceaux latéraux en anneaux à peu près fermés et légèrement allongés ; faisceau médian se mettant en anneau allongé peu au-dessus de l'initiale.

Caractéristique. — Collenchyme contenant un peu d'amidon. 3 méristèles, non ou rarement soudées, coupées de rayons tannifères et amylifères. Péridesme collenchymateux, très tannifère, peu amylifère, non lignifié, sauf le péricycle de la méristèle médiane et des latérales qui est parfois scléreux ; moelles internes amylifères.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Anneau libéro-ligneux fermé, à partie supérieure presque plane, à partie inférieure très incurvée. Péridesme scléreux, à rares solutions de continuité non lignifiées ; plus développé dans le péricycle que dans la moelle externe. Moelle interne développée.

Milieu de la feuille. — Anneau libéro-ligneux disjoint aux extrémités, mais à partie supérieure encore développée. Péridesme scléreux à parois très épaisses.

Nervures secondaires. — Plus saillantes à la partie inférieure que dans le type et à écorce beaucoup plus abondante ; faisceau libéro-ligneux très arqué.

Limbe. — (Pl. V, fig. 52). Épaisseur du limbe = 170-190 μ dans les feuilles des rameaux fertiles ; 240-250 μ dans celles des rameaux stériles. Épiderme supérieur haut de 25-30 μ, portant des poils nombreux, longs de 250-500 μ ; toutes les cellules se cloisonnent tangentiellement ; paroi externe relativement moins épaisse que chez le type, légèrement bombée ; cellules vues de face (pl. V, fig. 53) grandes, ayant 30-45 μ de grande diagonale, à parois recticurvilignes. Mésophylle nettement palissadique ; la 1re assise longue de 58-60 μ, la 2e de 55 μ, les autres de 22-30 μ ; de 8-20 μ de diamètre ; cellules peu régulières, laissant entre elles de très nombreuses cheminées. Épiderme inférieur haut de 11-12 μ, prenant souvent une cloison tangentielle ; cellules vues de face grandes, ayant de 20-35 μ de grande diagonale, à parois assez rectilignes. Stomates longs de 18-22 μ.

Bords du limbe brusquement amincis, la feuille étant à peu

près aussi épaisse près de la nervure médiane que vers les bords.

Pollen. — Grains moins allongés, plus gros.

♃. — Avril-mai, dans les plaines ; mai-juin, sur le littoral et dans les tourbières des montagnes.

Habitat et répartition géographique. — Prés humides, tourbières, marais des dunes. — France : Nord, environs de Paris. Ouest, Centre, régions montagneuses, etc. — Presque toute l'Europe, Sibérie, Oural, Altaï, Dahourie. — La sous-espèce *S. argentea* exclusivement maritime.

19. **S. aurita** L. ♂♀.

S. AURITA L., *Spec.*, éd. 1, p. 1019 (1753); éd. 2, 1446; *Fl. suec.*, éd. 2, n° 891 ; Hoffm., *Sal.*, p. 30, pp.; Willd., *Spec.*, IV, p. 700, n° 96 ; Wahlb., *Fl. suec.*, n° 1138 ; DC., *Fl. fr.*, III, p. 291 ; V, p. 342 ; Loisel., *Fl. gall.*, p. 342 ; Mérat, *Fl. env. Paris*, éd. 1, p. 391, éd. 4, p. 616 ; Chevall., *Fl. env. Paris*, p. 363 ; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 20 ; Koch, *Comment.*, p. 38 ; Duby, *Bot. gall.*, p. 424 ; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 245 ; Reuter, *Catal. Genève*, éd. I, p. 94, et éd. 2, p. 193 ; Fries, *Mantis.*, I, p. 55 ; Bluff et Fingh., *Compend.*, II, p. 563 ; Trautv., Mém. Soc. Moscou, VIII, p. 376 ; Mutel, *Fl fr.*, III, p. 190 ; Wimm., *Fl. v. Schles.*, éd. 3, p. 186 ; Anderss., *Sal. lapp.*, p. 36 ; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 750 ; éd. Hall. et Wolf., p. 2330 ; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 567 ; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 402 ; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 136 ; Boreau, *Fl. centre*, éd. 3, p. 584 ; Godet, *Fl. Jura*, p. 649 ; Michalet, *Hist. nat Jura*, p. 282 ; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 235 ; Graves, *Catal. Oise*, n° 91 ; Coss. et Germ., *Fl. env. Paris*, éd. 2, p. 620 ; Gren., *Fl. ch. jurass.*, p. 713 ; Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 147 ; Anderss., *Monogr.*, p. 69 ; et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 220 ; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 229 ; Morthier, *Fl. de Suisse*, éd. 2, p. 340 ; Le Grand, *Fl. Berry*, éd. I, p. 241 ; Lecoq et Lamt., *Catal. Pl. centr.*, p. 337 ; Loret et Barr., *Fl. Montp.*, p. 606 ; Vallot, *Guide Cauterets*, p. 273 ; de Vicq, *Fl. Somme*, p. 392 ; Legué, *Catal. Mondoubleau*, p. 74 ; Bonnet, *Pet. fl. paris.*, p. 361 ; Fr. Gustave et Héribaud, *Fl. Auvergne*, p. 396 ; Franchet, *Fl. Loir-et-Cher*, p. 552 ;

Boreau, *Fl. centre*, éd. 3, p. 584 ; Ravin, *Fl. Yonne*, éd. 3, p. 327 ; Godr., *Fl. Lorr.*, éd. Fliche et Lemonn., II, p. 68 ; Viall. et d'Arbaum., *Fl. Côte-d'Or*, p. 352 ; F. Gérard in Revue de Botanique (1900), p. 216 ; Wesmaël, *Saul.*, f. 15 ; *Monogr. Saul. fl. belge ;* Dumortier in Bull. Soc. roy. Bot. Belgique, I. p. 142 ; Mathieu, *Fl. belge*, p. 484 ; Crépin, *Manuel,* p. 160 ; Masclef, *Catal. Pas-de-Calais,* p. 142 ; Martin, *Catal. Romorantin,* éd. 2, p. 354 ; Lloyd et Fouc., *Fl. Ouest,* p. 318 ; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 595 ; Mathieu, *Fl. forest.,* éd. rev. p. Fliche, p. 467 ; Mouillefert, *Tr. arbr. et arbriss.*, p. 1100 ; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 753 ; Parmentier, *Fl. ch. jurass.*, p. 212 ; Hariot et Guyot, *Contrib. fl. Aube*, p. 103 ; Gautier, *Catal. Pyr.-Orient.*, p. 387 ; Callay, *Catal. Ardennes*, p. 366. — Thal. Sylv. Herc. ; sec. Bubani, *Fl. Pyr.*, p. 58.

S. uliginosa Willd., *En. Hort. Ber.*, II, 1007 (1809) ; Berl., *Baumz.,* éd. 2, p. 452. — Link, *Enum. Hort. Ber.*, II, 419 (1822) non Hartm. ; Bluff. et Fingerh., *Compend.*, II, 567. — *S. rugosa* Seringe, *Essai,* p. 18 (1815). — *S. aquatica* Seringe, *Exsicc.*, n° 37, non Smith. — *S. cladostemma* Hayne, *Dendr.*, *Fl. Berl.*, p. 191 (1822) pp. ; Reichb., *Fl. Excurs.* — *S. ulmifolia* Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 776 (1789). — *S. heterophylla* Host, *Sal.*, p. 26, t. 87, 88 (1828). — *S. mollis, S. spirææfolia, S. cinnamomea* Schleich., *Exsicc.* — *Caprea aurita* Opiz, *Seznam rostlin Kveteny ceske Praze* (1852), p. 25. — *S. folio rotundo minore* Dill., *App.,* 37 ; Ray, *Angl.*, III, 450. — *S. foliis integerrimis utrinque villosis obovatis appendiculatis,* L. *Fl. lapp.* 369.

Icon. — L., *Fl. lapp.*, t. 8, f. y. ; Vill., *loc cit.*, t. 50, f. 20 ; Hoffm., *Sal.*, t. 4, ♂ ♀, t. 5, f. 3 ; t. 22, f. 1, a-d. ; Host, *Sal.* (*heterophylla*), t. 87 et 88 ; Willd., *Baumz.,* t. 4, f. 1, 2 et 3 ; Guimp., *Holz.*, t. 188, 189, 190 ; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 402, et t. 47 ; *Engl. Bot.*, t. 1487 ; *Fl. Dan.*, t. 2600 ; Forbes, *Sal. Wob.*, t. 124 ; Reichb., *Icon.* 1220 (2020) ; Anderss., *loc. cit.*, f. 43 ; Coss. et Germ., *Atlas*, t. XXX, N ; Cus. et Ansb., XX, f. 26 ; A. et E.-G. Cam. *Atlas*, pl. 16, H, I, J, K, L, M.

Exsicc. — Ehrh., *Arbor.*, n° 39 ; Seringe, *S. de S.*, n°s 5, 6, A-E, 37, 101, 103 ; *Révis. inéd.*, n° 5 (1824) ; Gunth., *Cent. Sil.*, 10 ; Fries, *Herb. n.*, VII, n° 60 ; Wimm. et Kr., *Herb. Sal.*, n°s 25 ♀, 99 ♂ ; Coll. S., 33-36 ; Schultz, *H. n.*, n° 928 ; Billot,

n°s 848 et bis, 928 (monstr.); Kern., *Herb. S.*, n°s 166-171; Soc. Dauph., n° 3880.

N. v. — Saule à oreillettes, S. auriculé, S. rugueux. — Allemagne : Sabbey Weide.

Arbrisseau ou petit arbre à rameaux divariqués, diffus, *ordinairement anguleux*, glabres ou glabrescents même dans le jeune âge ; écorce brunâtre ou d'un gris verdâtre ; à rameaux *présentant sur le bois préalablement décortiqué des lignes très saillantes* (caractère se retrouvant même dans les hybrides). Feuilles obovales ou oblongues-obovales, atténuées à la base, terminées au sommet par une pointe recourbée (1), ondulées-dentées ou denticulées ou presque entières, ordinairement rugueuses ; pubescentes ou glabrescentes en dessus, glauques et tomenteuses-hérissées grisâtres en dessous, à nervures très saillantes, réticulées. Pétiole court subtomenteux. Stipules persistantes, cordiformes ou réniformes, dentées ondulées-crispées, souvent très grandes sur les rameaux stériles. Bourgeons petits, subobtus, glabres ou pubérulents, jamais velus. Chatons précoces, sessiles ou subsessiles, munis à la base de feuilles courtes notablement plus petits que ceux du *S. cinerea*. Chatons ♂ oblongs, étalés, denses. Écailles obtuses ou oblongues-ovales, d'un brun noirâtre au sommet, velues sur les 2 faces. Étamines 2, à filets libres, très velus à leur base rarement à filets un peu soudés à la base ; anthères jaunes, puis brunâtres après l'anthèse. Chatons ♀ à pédoncule court, velu ; écailles obovales ou acuminées, brunâtres ou noirâtres au sommet, velues sur les 2 faces. Capsules ovales-oblongues coniques (lagéniformes) tomenteuses, très rarement glabrescentes, à pédicelle égalant 3-5 fois la longueur du nectaire. Style très court. Stigmates courts, émarginés ou échancrés.

Morphologie interne (Atlas, pl. I, fig. 3 et 9; pl. V, fig. 54-55).

Racine. — Phelloderme formé d'assez grandes cellules, à parois très minces. Liber très développé, à parois très minces ;

1. La forme des feuilles varie souvent sur le même individu. Seringe, *Révis. inédite, Sal.* n° 20 a distribué une var. ε *diversiifolia ;* la note est ainsi libellée : « Cet accident ne mérite d'être mentionné que pour prouver le peu d'importance qu'il faut mettre à la forme des feuilles. »

contenant beaucoup d'amidon et de tannin. Fibres libériennes plus grandes, à parois plus épaisses, à stries d'épaississement plus marquées que chez le *S. cinerea*. Faisceaux primitifs assez éloignés les uns des autres. Vaisseaux à section de 20-80 μ de grand axe, assez peu nombreux. Ordre radial très marqué. Fibres du bois très nombreuses ; à parois très minces, imprégnées de tannin ; à lumen très grand, à peu près quadrangulaire (pl. I, fig. 3), long de 15-20 μ env. (sec. transv.), contenant du tannin. Rayons formés de très grandes cellules tannifères, gorgées d'amidon.

Rameau de 2e année. — Épiderme glabre ou portant quelques poils, paroi externe rugueuse, épaisse de 6-18 μ environ. — Collenchyme contenant beaucoup de tannin et de l'amidon. Écorce interne formée de cellules à parois un peu épaisses constituant un tissu relativement serré se séparant assez facilement de l'écorce externe et contenant : des cristaux simples d'oxalate de calcium englobés dans une masse de cellulose se rattachant à la paroi cellulaire, des files de cellules à mâcles d'oxalate de calcium, de l'amidon, beaucoup de tannin. — Liber égalant environ la moitié ou le tiers du bois sur le rayon d'une section transversale, renfermant des files de cristaux simples et mâclés, un peu d'amidon, beaucoup de tannin. — Assise génératrice donnant des saillies comme chez le *S. cinerea*, mais plus développées. Vaisseaux à section ovale de 20-40 μ de grand axe ; ceux des faisceaux primitifs à section de 20-25 μ. Fibres très épaissies, à lumen contenant du tannin. Cellules des rayons peu larges, tannifères et amylifères. Bois des faisceaux primaires très développés à la base, et situés dans les angles très arrondis de la moelle, rayons voisins à peu près rectilignes. — Moelle obscurément pentagonale-arrondie, à côtés convexes (pl. I, fig. 9), un peu plus petite que le bois sur le rayon d'une section transversale ; formée de cellules polygonales à très petits méats, à parois ponctuées, lignifiées, minces, sauf celles des cellules de la périphérie qui sont épaisses. Cellules périmédullaires très tannifères, à peine allongées longitudinalement. Moelle centrale renfermant : des tannifères très nombreuses, souvent groupées, très riches en tannin ; des mâcles et de rares grains d'amidon. Tannin coloré en brun verdâtre par le perchlorure de fer.

Feuille. — Pétiole. — Trois faisceaux libéro-ligneux en anneaux à peu près fermés et bien arrondis à l'initiale; coupe cordiforme. La fusion en un seul anneau a lieu bien au-dessus de la médiane.

Caractéristique. — Coupe arrondie, munie d'ailes. Diamètre vertical égalant presque le diamètre horizontal, le dépassant de beaucoup si on déduit la longueur des ailes. Collenchyme tannifère et amylifère surtout à la partie inférieure de la méristèle. Écorce à méats et chambres aérifères, contenant des mâcles, des tannifères nombreuses, riches en tannin, des grains d'amidon, surtout très nombreux dans l'endoderme. Méristèle arrondie; anneau libéro-ligneux disjoint aux extrémités, coupé de rayons tannifères. Liber contenant du tannin, peu d'amidon. Péridesme en partie scléreux dans la moelle externe, la moelle interne, le péricycle; fibres à lumen contenant du tannin et de l'amidon, surtout dans la moelle interne.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Collenchyme se lignifiant. Péridesme entièrement scléreux; formé de petites fibres, à parois très épaissies; rarement de petites solutions de continuité non lignifiées dans le péricycle.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe. Méristèle toujours arrondie.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section plane-convexe, souvent enfoncées au-dessous du niveau du mésophylle, munies de deux arcs scléreux, de deux hypodermes collenchymateux et d'écorce à la partie inférieure. Le collenchyme est parfois à parois peu épaisses; dans certaines feuilles poussées tardivement nous avons observé son absence à la partie supérieure et à la partie inférieure du système fasciculaire. L'écorce formait de petits canaux aérifères.

Limbe. — Épaisseur du limbe = 90-100 μ (Pl. V, fig. 54). Épiderme supérieur glabre, portant des poils dans les formes alpines et maritimes; haut de 12-16 μ (nous n'avons jamais observé de cloisons tangentielles ni de gros sphéroïdes comme chez le *S. cinerea*, même dans des feuilles soumises à une dessiccation prolongée ou ayant séjourné dix-huit mois dans l'alcool); paroi externe assez épaisse, non ou à peine bombée, à partie non cuticularisée extrêmement mince se gélifiant; cellules vues

de face (pl. V, fig. 55), petites, de 8-15 μ de grande diagonale environ, à parois latérales assez épaisses, très rectilignes; cuticule rarement striée; pas de stomates. — Mésophylle hétérogène. Deux assises palissadiques longues de 25-35 μ, de 6-10 μ de diamètre; la 2e assise possède beaucoup de cellules arrondies, parfois allongées verticalement, contenant 1-2 màcles. Tissu lacuneux formé de 2-3 assises de petites cellules, à peu près isodiamétriques, riches en chlorophylle, laissant entre elles de très petits méats, non interrompues vis-à-vis des stomates, contenant beaucoup de màcles. — Épiderme inférieur haut de 6-9 μ, portant des poils nombreux et des bàtonnnets de cire (nous n'avons jamais observé de cloisons tangentielles; pas de sphéroïdes), paroi externe très mince et très bombée; cellules vues de face à parois très rectilignes, de 15-20 μ de grande diagonale environ (le double environ dans les formes alpines). Stomates toujours rares, longs de 8-15 μ, de même hauteur que les cellules épidermiques et situées au même niveau qu'elles.

Bords du limbe brièvement révolutés, à épiderme un peu épaissi et à cellules sous-jacentes non chlorophylliennes, à parois cellulosiques minces; dents souvent glanduleuses.

Pollen. — Grains elliptiques, allongés, légèrement tronqués aux pôles. L = 28-34 μ.

A. **Nemorosa** Anderss., *Monogr., loc. cit.,* et in DC., *Prodr.,* XVI. — *S. nemorosa* Fries in Bot. Not. (1840) p. 187. — Arbre un peu élevé à rameaux presque droits; feuilles ovales ou largement obovales cunéiformes à la base, parfois rétuses, rugueuses en dessus; stipules ordinairement subarrondies et obliquement cordées; chatons peu développés, làches.

S.-var. *virescens* Anderss. — Feuilles ténues, vertes sur les deux faces, presque glabres, tantôt presque entières, tantôt à bords crispés-ondulés; stipules souvent grandes. — Forme des lieux ombragés des forêts.

S.-var. *cinerascens* Anderss. — Feuilles plus épaisses, plus ou moins opaques, verdâtres sur la face inférieure, à face inférieure blanchâtre-tomenteuse, souvent presque entières; stipules variables, parfois nulles. — Forme des bords des lacs et des rivières, endroits découverts.

B. **Uliginosa** Gaud., *Fl. helv.,* VI, p. 246; Wimm., *Sal.*

Eur., p. 53 ; Anderss., *Monogr.*, p. 70. — *S. uliginosa* Willd., *Berl. Baumz.*, t. 4, f. 2 ; *En. Hort.*, II, p. 1007 (1809). — *S. aurita* var. *major* Mey., *Chl. Hannov.*, p. 494 (1836). — Magn., *Fl. sel.*, n° 3118 ♀ ; Bænitz, *Herb. Eur.* — Arbrisseau de taille médiocre ou un peu élevé, mais toujours très rameux, à rameaux divergents de toutes parts et anguleux. Feuilles grandes, ovales-cunéiformes. Chatons cylindriques.

S.-var. *virescens* Anderss. (forma), *loc. cit.* — Feuilles ténues, vertes sur les deux faces, rarement crénelées.

S.-var. *cinerascens* Anderss., *loc. cit.* — Feuilles presque coriaces, plus ou moins velues, entières ou denticulées.

S.-var. *leiocarpa*. — Var. γ. *leiocarpa* Lecoq et Lamt., *Catal.*, p. 337. — Feuilles à face supérieure glabre. Capsules glabres. — Narse du lac de Chambedaze (Lecoq et Lamt.).

C. **Microphylla** Gaud., *loc. cit.* (excl. syn.) ; forma *minor* Anderss., *loc. cit.* ; f. *spathulata* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 53 ; Bænitz, *Herb. Eur.* — *S. rugosa* B. *microphylla* Seringe, *Essai*, p. 20 ; *Révis. inéd. exsicc.* n° 5 ζ ; *Saul. dess.*, n° 112. — *S. tomentelloides* Gandg., *Sal. nov.*, n° 65. — *S. aurita* ζ *microphylla* Schleich., *Cat.* 1809, p. p. — *S. spathulata* Willd., *Spec.*, IV, n° 95 ? — Arbrisseau très rameux, souvent peu élevé, à rameaux courts, toruleux, anguleux, intriqués, souvent à ramuscules subtomenteux. Feuilles obovales, subarrondies ou encore lancéolées, glaucescentes blanchâtres en dessous. Chatons petits ; capsules velues ou très rarement glabrescentes.

D. **Rhomboidalis** Wimm., *Sal. Eur.*, p. 53, et *Herb. S.* n° 143 ; Coll. n° 43 ; Seringe, *S. de S.*, n° 37 ; Bænitz, *Herb. Eur.* — Feuilles grandes, rhomboïdales subarrondies, légèrement pubescentes. Chat. ♀ tardifs, persistant longtemps. — Forme des tourbières élevées.

Monstruosités. — 1° Forma *cladostemma*, *S. cladostemma* Hayne, *Dendr. Fl. v. Berlin*, p. 191 ; pp. ; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 54 ; Gagnepain, *Not. térat. végét.* in Bull. Soc. Hist. nat. Autun, XIII (1900) pl. IV. — Étamines plus ou moins longuement soudées, parfois loges d'anthères distinctes sur les divisions du filet.

2° Forma *monoica* Gagnepain, *loc. cit.* — Chat. ♂ et chat ♀ sur le même individu.

3° Forma *pseudohermaphrodita*. — Cf. Gagnepain, *loc. cit.*

— Chatons mal développés, étamines plus ou moins soudées; fleurs ♂ plus ou moins complètement transformées en carpelles portant souvent des rudiments d'anthères.

4° Forma *bicapsularis* Lannbohm, Plantæ fennicæ. — Ovaires longuement pédicellés et souvent divisés en deux capsules plus ou moins régulières n'ayant qu'un seul pédicelle. — Scandinavie. Fl. avril-mai. — 15 jours après le *S. cinerea*; 15-20 jours avant le *S. repens*.

Habitat et répartition géographique. — Bois humides, lieux tourbeux, bords des ruisseaux et des rivières. — Presque toute la France, Corse (Fliche). Manque dans certaines régions. — Europe moyenne et septentrionale; région alpine du Caucase, Altaï, Perse boréale.

20. — **S. pedicellata** Desf. ♂ ♀.

S. PEDICELLATA Desf., *Fl. Atlant.*, II, p. 362 (1800); Willd., *Spec.*, IV, p. 706, n° 108; Boiss., *Fl. orient.*, IV, p. 1189; Ten., *Syll.*, p. 480; Guss., *Syn.*, 2, p. 623; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 229; Batt. et Trab., *Fl. Alg.*, I, p. 818: Ball., *Spic. Maroc.*, p. 668; Anderss., *Monogr.*, p. 59, t. IV, f. 40; et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 216; Parlat., *Fl. ital.*, p. 248; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 176; Fliche in Bull. Soc. bot. Fr. (1889) p. 365; Bonnet et Barr., *Catal. Tunisie*, p. 393; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 469; Mouillefert, *Tr. arbr. et arbriss.*, p. 101. — *S. nigricans* var *pedicellata* Bertol., *Fl. ital.*, X, p. 313 (1859). — *S. cinerea* β *pedicellata* Moris. *Fl. Sard.*, III, p. 529. — *S. Aegyptiaca* Poir., *Voy.*, II, p. 261; an L., *Spec.*, éd. 2, 1444.?

Icon. — A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 20, A, B, C, D, E.

Exsicc. — Kralik, *Pl. Tunet.*; Choulette, *Fragm. Fl. alg.*, n° 278; Billot, n° 2365 et bis Tineo, *Pl. Sic.*; Todaro, *Fl. sicul.* n° 583; Reverch., *Pl. Esp.* n°s 454 et 522.

Arbrisseau à rameaux diffus; les jeunes densément tomenteux; les adultes toruleux, roussâtres, grisâtres ou bleuâtres, *présentant des lignes saillantes* sur le bois préalablement décortiqué. Feuilles lancéolées ou oblongues obovales, atténuées presque également à la base, et au sommet, à face supérieure

verdâtre presque brillante, à face inférieure d'abord velue puis parfois glabrescente et veinée, réticulée, à bords souvent entiers ou ondulés-crénelés. Stipules souvent grandes, semicordiformes, dentées. Pétiole et bourgeons tomenteux. Chatons légèrement pédonculés, feuillés à la base, cylindriques, à axe longuement velu-laineux. Écailles d'un jaune fauve, brunâtres au sommet, oblongues-obtuses, un peu velues à la base. Chatons ♂ assez denses. Étamines 2, à filets libres, grêles, à anthères arrondies, jaunes. Chatons ♀ grêles, lâches. Capsules ovoïdes coniques, ordinairement glabres, à pédicelle 3-6 fois plus long que le nectaire. Style court. Stigmates presque dressés, courts, bifides.

(A suivre.)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 5 *bis*. MAI 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

CLASSIFICATION DES SAULES D'EUROPE ET MONOGRAPHIE DES SAULES DE FRANCE

(*Suite*)

Par **A.** et **E.-G. CAMUS**

Morphologie interne (*Atlas*, pl. V, fig. 56).

Rameau de 2e année. — Epiderme glabre ou portant quelques rares poils, à paroi externe de 25-30 μ, rugueuse. — Collenchyme très tannifère. Écorce interne formée de cellules à parois assez épaisses, formant des chambres aérifères petites et peu nombreuses ; contenant beaucoup de tannin et quelques grosses mâcles. — Lumen des fibres péricycliques, contenant beaucoup de tannin. — Liber égalant à peu près la moitié du bois sur le rayon d'une section transversale, renfermant de nombreuses files de cristaux simples d'oxalate de calcium et beaucoup de tannin. — Assise génératrice donnant des saillies ligneuses assez fortes. — Parenchyme ligneux relativement abondant. Rayons à parois très peu épaisses, peu allongés radialement sur une section transversale, très tannifères, contenant peu d'amidon (Les tissus de ce *Salix* renferment peu d'amidon). Fibres à parois peu épaissies. Vaisseaux nombreux, à section souvent ovale de 35-40 μ de grande diagonale environ. Bois des faisceaux primaires légèrement saillant, très développé, même auprès de la moelle et s'étalant en éventail vers l'extérieur ; rayons légèrement brisés au-dessus d'eux. — Moelle égalant à peu près la moitié du bois sur le rayon d'une section transversale, polygonale à angles très arrondis et à côtés légèrement concaves, formée de cellules polygonales à très petits méats, à parois lignifiées, minces, sauf celles des cellules situées à la base du bois primaire qui sont épaissies. Cellules périmédullaires riches en tannin. Moelle centrale renfermant des tannifères souvent groupées, nombreuses, riches en tannin, de rares grains d'ami-

don; nous n'y avons pas observé de mâcles. Tannin coloré en vert foncé par le perchlorure de fer.

Feuille. — Pétiole. — A l'initiale trois faisceaux libéro-ligneux assez peu développés, déjà en anneaux allongés, se fusionnant vers la médiane.

Caractéristique. — Coupe allongée, ailes peu découpées. Diamètre horizontal plus grand que le diamètre vertical. Épiderme portant un très grand nombre de poils. Collenchyme peu tannifère. Écorce formant un tissu serré contenant : des mâcles, quelques rares grains d'amidon, quelques tannifères riches en tannin. Méristèle allongée, anneau libéro-ligneux plus ou moins bien fermé, à partie inférieure à peine incurvée, liber très tannifère. Péridesme non lignifié; moelle interne très comprimée.

Nervure médiane. — Base de la feuille à env. 5 mm. au-dessus de la caractéristique. Section biconvexe. Méristèle très allongée, anneau libéro-ligneux bien fermé. Péridesme lignifié dans la moelle externe et sur les côtés du péricycle.

Milieu de la feuille. — Structure à peu près semblable à celle du niveau précédent.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section plane-convexe, parfois un peu enfoncées au-dessous du niveau du limbe; munies de deux hypodermes collenchymateux, d'écorce à la partie inférieure, et, sauf celles de la base de la feuille, de deux arcs scléreux.

Limbe. — Epaisseur du limbe = 90-110 μ. — Epiderme supérieur, haut de 16-19 μ env., portant des poils; prenant assez rarement une cloison tangentielle; paroi externe non ou à peine bombée, assez épaisse, fortement cuticularisée; cellules vues de face (pl. V, fig. 56) petites, de 8-15 μ de grande diagonale, parois latérales très rectilignes, assez épaisses; cuticule à stries très marquées; nombreuses bases de poils avec leurs cellules annexes; pas des tomates. — Mésophylle hétérogène. Deux assises palissadiques longues de 28-40 μ environ, de 8-12 μ de diamètre, laissant entre elles de petites cheminées. 2-3 assises de tissu lacuneux formées de petites cellules arrondies, riches en chlorophylle, laissant entre elles de très petits méats, non interrompues vis-à-vis des stomates; mâcles relativement peu nombreuses. — Epiderme inférieur haut de 10-13 μ, portant de nombreux poils; quelques cellules prenant une cloison tangentielle; cuticule

mince, bombée ; bâtonnets de cire assez nombreux. Stomates longs de 11-15 μ, peu nombreux, de même hauteur que les cellules épidermiques et situés au même niveau qu'elles.

Bords du limbe collenchymateux, récurvés, plus épais que le milieu du limbe ; dents glanduleuses.

Pollen. — Grains elliptiques, très arrondis aux pôles. L = 18-25 μ.

Forma *leiocarpa.* — Capsules glabres. C'est la forme normale.

Forma *hebecarpa.* — Capsules pubescentes. Forme très rare. [Bourgeau, Pl. Espagne (1853).]

♃. — Mai.

Habitat et répartition géographique. — Bords des eaux dans les montagnes et surtout dans les plaines de l'Europe méridionale. — Corse : entre Bonifacio et Porto-Vecchio, Vico, (Fliche). — Espagne, Sicile, Calabre, Malte, Liban, Algérie, Tunisie, Maroc.

21. — **S. cinerea** L. ♂ ♀.

S. cinerea L., *Spec.*, 1149 (1753); *Fl. suec.*, n° 805, éd. 2, n. 908; Wahlbg., *Fl. Ups.*, n° 629; Smith, *Engl. Fl.*, IV, p. 215; Mérat, *Fl. env. Paris,* édit. I, p. 391, éd. 2, p. 616; Lapeyr., *Abr. Pyr.,* 2, p. 600; Chevall., *Fl. env. Paris,* p. 367; Koch, *Comment.,* p. 35; Duby, *Bot. gall.,* p. 423; Spenn., *Fl. Frib.,* 2, p. 265; Gaud., *Fl. helv.,* VI, p. 241; Reichb., *Excurs.,* II. p. 169; Fries, *Mantis.,* I, p. 54; Mutel, *Fl. fr.,* III, p. 189; Wimm., *Fl. v. Schles.*, éd. 3, p. 185; Anderss., *Sal. lapp.*, p. 35; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 748; Hall. et Wolf., p. 2332; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 189; *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 567; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 403; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 134; Boreau, *Fl. centre,* éd. 3, p. 583; Graves, *Catal. Oise*, n° 900; Wesmaël, *Note*, f. 14 et *Monogr.*; Dumortier in Bull. Soc. roy. Belg., I, p. 103; Michalet, *Hist. nat. Jura*, p. 281; Godet, *Fl. Jura*, p. 648; Gren., *Fl. ch. jurass.*, p. 713; Viall. et d'Arbaum., *Fl. Côte-d'Or*, p. 352; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 237 ; Neilreich, *Fl. v. Nied.-Oesterr.*, p. 261 ; Mathieu, *Fl. belge*, II, p. 483; Crépin, *Manuel*, p. 160; Reuter, *Catal. Genève,* éd. 2, p. 193; Coss. et Germ., *Fl. env. Paris*, éd. 2, p. 619; Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 148; Wimm., *Sal. Eur.*,

p. 47; Anderss., *Monogr.*, p. 71 et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 221; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 228; Lecoq et Lamt., *Catal.*, p. 337; Morthier, *Fl. de Suisse*, éd. 2, p. 339; Vallot, *Guide Cauterets*, p. 273; Ravin, *Fl. Yonne*, éd. 3, p. 327; Godr., *Fl. Lorraine*, éd. Fliche et Lemonn., II, p. 68; Loret et Barr., *Fl. Montp.*, p. 606; de Vicq, *Fl. Somme*, p. 391; Bonnet, *Pet. fl. paris.*, p. 360; Fr. Gust. et Héribaud, *Fl. Auvergne*, p. 567; Franchet, *Fl. de Loir-et-Cher*, p. 552; Lloyd et Fouc., *Fl. Ouest*, p. 318; Masclef, *Catal. Pas-de-Calais*, p. 142; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p, 594; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 176; Hariot et Guyot, *Contrib. fl. Aube*, p. 103; Mathieu, *Fl. forest.*, p. 406; éd. rev. p. Fliche, p. 467; Mouillefert, *Traité arbr. et arbriss.*, p. 1100; Gaut., *Catal. Pyr.-Orient.*, p. 388; Parment., *Fl. ch. jurass.*, p. 212; Callay, *Catal. Ardennes*, p. 365; et auct. mult.

S. acuminata Mill., *Dict.*, n. 14 (1759); Hoffm., *Sal.*, p. 39; Ehrh., *Arbor.*, n° 89; Willd., *Spec.*, IV, p. 704; DC., *Fl. fr.*, III, p. 291; V, p. 342; Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 343; Seringe, *Essai*, p. 12; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, p. 603; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 21; et auct. plur. — *S. spadicea* Chaix, in Vill., *Hist. Dauph.*, I, p. 373? (1786). — *S. lanata* Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 777 (1789), non L.; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 1, p. 401; Sut., *Fl. helv.*, p. 284. — *S. dumetorum* Sut., *Fl. helv.*, II, p. 284 (1802). — ? *S. oleifolia* Smith., *Fl. Brit.*, p. 1065 (1804); *Compend.*, p. 148; Forbes, *Sal. Wob.*, p. 126; non Vill. — *S. aquatica* Smith, *Fl. brit.*, p. 1065; *Compend.*, p. 148; Willd., *Spec.*, IV, p. 701; et auct. plur. — *S. ambigua* Poll., *Fl. veron.*, III, p. 162 (1824) non Ehrh. (1824). — *S. Hoffmanniana* Bluff et Fingh., *Compend.*, II, p. 568 (1825). — *S. incanescens* Forbes, *Sal. Wob.*, p. 120 (1829). — *S. cinerascens*, *S. paludosa*, *S. grisophylla* et *S. obtusa* Schleich. Exsicc. — *S. Caprea* Thuill., *Fl. env. Paris*; Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 774; non L. — *Salix Aria*; *S. Tholeyroniana*, *S. Sieberi*, *S. tractabilis*, *S, megalophylla*, *S. lugdunensis*, *S. Aesculus* Gandg., *Sal. nov.*, n°s 66-72. — *Capræa cinerea* Opiz, *Seznam rostlin Kveteny ceske*, p. 25 (1852).

N. v. — France : Vache brune, Saule cendré, Saule gris, Gévrine, Bouron plat? (Bordelais). — Suède : Grävide. — Espagne : Bardaguera, Sarga negra, Salz mimbre.

Icon. — Hoffm., *Hist. Sal.*, t. 6, f. 1 et 2; tab. 22, f. 2 (*S. acuminata*); *Fl. Dan.*, t. 2601; *Engl. Bot.*, t. 1402, 1457, 1897; *Sv. Bot.*, t. 565; Reichb., *Icon*, XI, t. 1222, 1223; Forbes, *Sal. Wob.*, 125-127; Host, *Sal.*, t. 68-70; Hartig, *Först. Culturpfl.*, t. 40-41; Anderss., *Sal. Lapp.*, t. 17; *Monogr.*, t. IV, f. 44; Coss. et Germ., *Atlas*, pl. XXX, f. M; Cus. et Ansb., XX, t. 23; A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 16, A.-N.

Exsicc. — Seringe, *S. de S.*, n°s 3, 4, 5, 25-27, 96, 97; Gunth., *Cent. siles.*, 13; Fries, *Herb. n.*, VIII, n° 59; Reichb., n° 1140; Billot, n° 2364; Wimm., *Herb. Sal.*, n° 59; Wimm. et Kr., n°s 57, 58; Coll., 26-32; Kerner, *Herb. Sal.*, 164-165; A. et J. Kerner, *Herb. S. A.*, n° 93; Reverch., *Pl. Esp.* (1895), n° 900; Bænitz, *Herb. Eur.*

Arbrisseau souvent un peu élevé, à rameaux plus divariqués que ceux du *S. Caprea*, à écorce d'un brun plus ou moins rougeâtre, à jeunes rameaux couverts d'une pubescence cendrée et veloutée, *présentant sur le bois préalablement décortiqué des lignes saillantes* (caractère stable plus accusé sur les rameaux ayant au moins quelques mois ou mieux de deuxième année, se retrouvant dans les hybrides où cette espèce rentre comme parent). Feuilles elliptiques, le plus souvent lancéolées-obovales ou oblongues, à sommet un peu déjeté, à bords plus ou moins ondulés, dentés ou denticulés, à nervures très saillantes et réticulées en dessous, d'un vert sombre et finement pubescentes en dessus, velues-tomenteuses et d'un vert cendré en dessous, parfois roussâtres à l'automne. Pétiole assez long, pubescent, dilaté à la base. Stipules semiréniformes, dentées, souvent très grandes dans les rameaux stériles. Bourgeons ovales obtus, *grisâtres-tomenteux*. Chatons précoces, sessiles ou subsessiles, munis à leur base de feuilles courtes, spiciformes ou laxiflores par avortement. Chatons ♂ ovales ou oblongs, étalés, denses; écailles obtuses, d'un brun roux, noirâtres au sommet, ovales-lancéolées ou elliptiques, un peu acuminées, velues sur les deux faces, surtout au sommet. Étamines 2, à filets ordinairement libres, très velus à leur base; anthères d'abord d'un jaune rougeâtre, puis jaunes, enfin brunâtres. Chatons ♀ assez gros, denses, d'un vert blanchâtre, à pédoncule très velu; écailles obovales, acuminées, noirâtres au sommet, velues sur les deux

faces. Capsules ovales oblongues-coniques, lagéniformes tomenteuses, très rarement glabres, à pédicelle 3-4 fois plus long que le nectaire. Style court; stigmates courts, ovoïdes, un peu épais et bilobés ou bifides.

Morphologie interne. (*Atlas,* pl. I, fig. 2; pl. II, fig. 16-17; pl. VI, fig. 57-59.)

Racine. (Pl. I, fig. 2). — Liège extrêmement développé, tannifère, formé de cellules très aplaties, phelloderme peu développé. — Tubes criblés à grande section atteignant 35-50 μ de diamètre. Liber très tannifère. Fibres libériennes petites, peu nombreuses. — Fibres du bois à parois très épaisses, à stries d'épaississement souvent marquées, à lumen tannifère contenant des grains d'amidon très peu nombreux. Vaisseaux très nombreux, à section ovale de 40-75 μ de grand axe. Bois des quatre faisceaux primaires demeurant très visible.

Rameau de 2e année. — Épiderme portant des poils extrêmement nombreux; à paroi externe épaisse de 20-30 μ, à surface très rugueuse. Collenchyme non lignifié, contenant beaucoup de tannin, quelques grains d'amidon (très nombreux dans les individus des montagnes), de nombreuses files de cellules contenant des mâcles. — Écorce interne très différenciée de l'écorce externe, formée de très grandes cellules, laissant entre elles des méats et canaux aérifères et renfermant des mâcles, du tannin, de l'amidon (en quantité assez considérable dans les arbres des montagnes). Il y a une tendance très grande à la rupture entre l'écorce externe et l'écorce interne. — Liber très collenchymateux, environ moitié moins développé que le bois sur le rayon d'une section transversale, à files de cristaux simples et de cristaux mâclés d'oxalate de calcium, contenant de l'amidon et beaucoup de tannin. Il se produit d'ordinaire deux zones de fibres lignifiées libériennes dans la première année chez les individus des plaines et elles manquent souvent dans ceux des montagnes au commencement de la deuxième année. Assise génératrice donnant des saillies ligneuses (Pl. II, fig. 16-17.) (Voir p. 33.) Vaisseaux à section ovale de 26-45 μ de grand axe, ceux du bois primaire à section de 20-30 μ. Fibres du bois contenant du tannin et peu d'amidon. Rayons tannifères et amylifères. Bois des faisceaux primaires assez développé, resserré

près de la moelle et s'étalant fortement en éventail vers l'extérieur; prolongements des rayons du bois primaire et rayons voisins du bois primaire brisés assez brusquement. — Moelle polygonale à côtés concaves, étoilée, à angles saillants, petits (pl. II, fig. 17), dans lesquels sont les faisceaux primaires du bois; un peu plus grande que le bois sur le rayon d'une section transversale; formée de cellules polygonales à très petits méats, à parois peu ponctuées, lignifiées, minces sauf celles des cellules de la périphérie qui sont épaisses (même dans les échantillons provenant d'une altitude de 1.000-1.300 mètres). Cellules périmédullaires très tannifères et contenant de très nombreux grains d'amidon. Moelle centrale renfermant : des tannifères nombreuses, souvent formées de cellules peu allongées longitudinalement, assez riches en tannin, en files longues; des grains d'amidon (assez nombreux dans les individus des montagnes); des mâcles. Tannin coloré en bleu par le perchlorure de fer.

Feuille. — Pétiole. — A l'initiale la coupe est triangulaire. Les trois faisceaux libéro-ligneux s'incurvent peu au-dessus, puis se mettent en anneau, les latéraux arrondis, le médian seul triangulaire, tous trois se fusionnant vers la médiane.

Caractéristique. — Coupe munie d'ailes. Diamètre vertical à peine plus petit que le diamètre horizontal. Épiderme portant des poils; cuticule lignifiée. Collenchyme contenant du tannin, peu d'amidon. Petites cellules d'écorce supérieure formant un tissu assez serré, peu amylifère, certaines cellules renfermant du tannin et d'autres des mâcles (pl. VI, fig. 57). Écorce inférieure constituant un tissu assez serré formé de grandes cellules à petits méats, quelques cellules contenant un peu de tannin et d'autres étant bourrées d'amidon ou contenant des mâcles. Méristèle assez arrondie; anneau libéro-ligneux à partie supérieure développée, peu incurvée; à partie inférieure très incurvée; coupé de nombreux rayons tannifères. Liber peu développé, contenant de rares grains d'amidon. Péridesme scléreux sauf dans le péricycle et la moelle interne, fibres à lumen tannifère; moelle interne développée, triangulaire, contenant du tannin.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Collenchyme lignifié seulement chez les individus des plaines. Liber renfermant de nombreuses mâcles. Moelle interne commençant à se lignifier.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe. Anneau libéro-ligneux rarement fermé, le plus souvent disjoint aux extrémités. Péridesme scléreux, sauf quelques îlots non lignifiés au milieu du péricycle.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section plane-convexe, très saillantes à la partie inférieure, munies de deux arcs scléreux, de deux hypodermes collenchymateux et d'écorce à la partie inférieure; enfoncées au-dessous du niveau du limbe.

Limbe. (Pl. VI, fig. 58.) — Épaisseur du limbe = 120-160 μ dans les feuilles des rameaux stériles; 70-90 μ dans celles des rameaux fertiles. Épiderme supérieur haut de 19-25 μ, se cloisonnant tangentiellement; contenant des sphéroïdes jaunâtres, un seul emplissant parfois la cellule, ou 2-3 dans la même cavité cellulaire, dans les feuilles soumises à une dessiccation prolongée ou ayant macéré au moins 2-3 jours dans l'alcool (pl. VI, fig. 59); paroi externe assez épaisse, légèrement bombée, à partie cuticularisée bien plus épaisse que la partie non cuticularisée, celle-ci se gélifiant; cellules vues de face à parois latérales épaisses rectilignes, ayant 18-32 μ de grande diagonale, à cuticule souvent striée; pas de stomates. — Mésophylle hétérogène. Deux assises palissadiques longues de 35-42 μ, de 6-10 μ de diamètre; la deuxième assise contenant beaucoup de cellules à mâcles, 2-3 assises de tissu lacuneux très riche en chlorophylle, formé de cellules isodiamétriques, laissant entre elles de petits méats et non interrompues vis-à-vis des stomates. — Épiderme inférieur haut de 7-9 μ, contenant de peu nombreux sphéroïdes identiques à ceux de l'épiderme supérieur, mais moins gros, lorsque les feuilles ont séjourné dans l'alcool ou ont subi une dessiccation prolongée; cloisons tangentielles se produisant rarement et sur des cellules isolées, le dédoublement ne portant pas sur toutes les cellules comme dans l'épiderme supérieur; paroi externe mince, très bombée, poils en quantité peu considérable, et nombreux bâtonnets de cire; cellules vues de face à parois très rectilignes de 12-22 μ de grande diagonale. Stomates assez rares, longs de 10-14 μ, de même hauteur que les cellules épidermiques et situés à leur niveau.

Bords du limbe amincis, récurvés, collenchymateux surtout à la partie supérieure.

Pollen. — Grains elliptiques souvent tronqués aux pôles, réticulations très apparentes. L = 24-32 μ. Dans les individus à chatons androgynes que nous avons étudiés, beaucoup de grains de pollen paraissaient bien constitués.

α. Var. *ovalifolia* Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 242. *S. acuminata* var. *ovalifolia* Seringe, *Essai*, p. 15 et *Exsicc.*, n° 14. — Forme des tourbières, à feuilles courtes ovales ou subelliptiques, assez brièvement denticulées.

β. Var. *obovata* Gaud., *loc. cit.*; Godet, *Fl. Jura*; var. *rotundifolia* Döll, *Rhein. Fl.*, p. 268; et *Fl. Bad.*, p. 496; forma *latifolia* Anderss., *Monogr.*, p. 72; *S. aquatica* Schleich., *Catal.* 1807 et 1809, et *Exsicc.*; et auct. plur.; *S. acuminata obovata* Seringe, *Essai*, p. 13; *S. de S.*, n° 26. — Feuilles obovales, à sommet recurvé; écailles obtuses.

S.-var. *humilis* Seringe, loc. cit., p. 54; Schleich., *Catal.*, 1809; *S. cinerea* ε. *humilis* Seringe, *Saul. dess.* — *S. brevicaulis* Gandg., *Sal. nov.*, n° 73. — Arbuste très ramifié, à feuilles petites, atténuées aux deux extrémités.

γ. Var. *angustifolia* Döll, *Fl. Bad.*, p. 485, *S. cinerea* β. *spuria* Wimm., *Sal. Eur.*; var. *spuria* Wimm., *Fl. Schles.* (1857), p. 186; forma *longifolia* Anderss., Exsicc. — Wimm. et Kr., Coll., n° 31, *Herb. S.*, n° 138 ♂; Collec., n° 32 ♀. — Feuilles lancéolées, obovales ou lancéolées-sublingulées, obscurément triangulaires, acuminées.

δ. Var. *brevifolia*. Forma *brevifolia microphylla* Anderss., *Monogr.* — Feuilles obovales ou subarrondies, petites comme dans le *S. aurita*, mais n'ayant pas le tomentum de cette espèce.

ε. Var. *leiocarpos* Gaud., *loc. cit.*; F. Gérard, in Revue de Botanique (1890), p. 217. — Feuilles oblongues-ovales, à sommet récurvé. Capsules glabres.

Vers la fin de l'été, dans les endroits très humides, ces différentes variétés prennent parfois une coloration roussâtre due aux longs poils roux qui recouvrent surtout les nervures. Ces formes ont été confondues avec le *S. rufinervis* DC., et souvent signalées sous ce nom. Le véritable *S. rufinervis (S. atrocinerea)* a les étamines manifestement soudées à la base, la pubescence de la face inférieure est réduite aux poils qui couvrent les nervures. Voir plus loin la description de cette plante.

Monstruosités. — 1° Forma *Timmii*. — *S. Timmii* Schkuhr,

Handb., p. 249 (1808); *S. Rothii* Schkuhr, *loc. cit.* (1808). — Etamines plus ou moins régulièrement transformées en capsules complètement ou non fermées, présentant souvent au sommet des rudiments de loges d'anthères dans lesquelles on trouve parfois du pollen! Dans les chatons où les étamines sont peu modifiées, les filets sont souvent soudés assez longuement à la base. Ces différentes variations se produisent sur le même arbre.

2° Forma *mutata-laxiflora*; var. *laxiflora* Anderss., décrite ainsi par cet auteur *(pedunculo elongato foliato patula, squamis angustis fulvis, capsulis longissime pedicellatis stylo subevidenti)*. Nous considérons encore comme une transformation d'étamines en pistils cette forme curieuse où l'on trouve mêlées aux fleurs presque normales ♀, mais longuement pédicellées, d'autres fleurs plus ou moins avortées et quelques-unes portant des rudiments d'anthères.

3° Forma *cladostemma* Schmidely in Magn., *Fl. sel. Exsicc.*, n° 3360; Callay, *Catal. Ardennes.* — Etamines soudées sur une partie notable de la base des filets, chacune des 2 branches munie de 2 loges d'anthères. — *An S. cladostemma* Hayne? Cette forme est-elle distincte du *S. atrocinerea?*

4° Forma *androgyna*. Var. auct. plur. — Exsicc. Magn., *Fl. sel.*, n°s 967 et 2061; Soc. Dauph., n° 4668. — Chatons androgynes; le plus souvent fl. ♂ au sommet des chatons; fl. ♀ à leur base.

5° Forma *monoica*. — Chatons ♂ et chatons ♀ sur le même individu.

♃. Fl.: mars–avril. Peu de jours après le *S. Caprea*.

Habitat et répartition géographique. — Bords des eaux, marais, bois humides. — Toute la France; Corse, rare. — Presque toute l'Europe, Caucase, Asie Mineure, Perse, Sibérie, Kamtschatka, Afrique septentrionale. La var. *leiocarpos* très rare, Vosges (Gérard); les formes *Timmii* et *mutata-laxiflora* sur les rives de l'Oise (G. Camus), de la Marne (Jeanpert, G. Camus); forma *cladostemma* L., Salève (Schmidely); forme *androgyna*, bords de l'Oise, de la Marne, Ardennes, Centre, etc.; forma *monoica*, bords de la Marne à Chelles (G. Camus); Ain, Vely (Magnin). — Bords du Rhin (Kirschleger).

SUR LE TYPE FLORAL ET LE DÉVELOPPEMENT DU FRUIT DES JUGLANDÉES

(*Suite*)

Par **M. Th. NICOLOFF.**

(Pl. I et II.)

3. Etamine.

L'étamine des Juglandées est composée d'un filet court et d'une anthère bien développée; entre les deux thèques de celle-ci se trouve le connectif qui proémine souvent fortement au-dessus des sacs polliniques. Ce prolongement manque chez le *Carya,* où l'anthère est couverte de poils clairsemés. J'ai suivi le développement des sacs polliniques chez le *Carya amara.* L'anthère de la plante forme ordinairement quatre logettes, mais on constate bien des fois la présence de six logettes (fig. 19). La coupe transversale d'une anthère jeune est elliptique et présente, comme d'habitude, un parenchyme homogène sans aucune différenciation; on peut tout au plus y trouver une partie centrale où les éléments conducteurs du connectif sont en voie de formation et ne sont représentés à cet état que par un parenchyme à cellules plus étroites. Bientôt commence la différenciation qui doit aboutir à la formation des quatre ou des six sacs polliniques. En *a* (fig. 1, pl. I) une série de quatre cellules sous-épidermiques se divisant tangentiellement ont formé deux assises de cellules superposées. On a des états plus avancés en *b* et *c*; en *d* la division sous-épidermique n'a pas encore commencé. L'origine hypodermique de toutes ces rangées cellulaires est attestée par le fait de leur superposition, mais il est à constater que, sans cette superposition, il n'y a pas de différence notable entre les tissus qui proviennent ainsi de la division tangentielle de la couche sous-épidermique et les tissus environnants. On dessine généralement, quand on fait l'histoire du développement de l'archéspore staminale, les couches issues de l'assise sous-épidermique comme ayant des membranes autrement organisées et faisant contraste avec celles du tissu homogène de l'anthère. On attribue, de plus, aux cellules de ces couches un contenu protoplasmique bien plus riche. Ces différenciations auraient lieu, d'après les auteurs, déjà pour la couche

interne des deux assises superposées nées de l'hypoderme, même quand ces deux couches seules sont présentes. Ce fait indiquerait que cette couche interne est déjà différenciée dès ce moment et qu'elle ne subit plus d'autres divisions que celles qui sont destinées à donner naissance aux cellules mères ou indirectement aux grains de pollen, suivant les cas. Chez le *Carya* il n'en est pas tout à fait de même : comme il vient d'être dit, le tissu de la future logette ne diffère des tissus environnants ni par l'apparence des membranes, ni par le contenu protoplasmique et nucléaire, mais seulement par la disposition de ses cellules qui sont superposées en séries radiales.

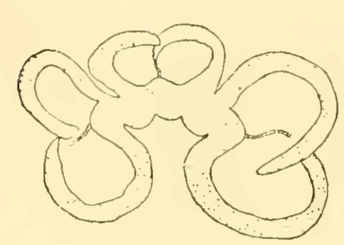


Fig. 19. — Cas exceptionnel où l'anthère présente six logettes.

En suivant le développement ultérieur on trouve qu'une seule cellule, la plus interne, d'une des rangées radiales ainsi produites se différencie des autres, acquiert des dimensions plus considérables et un protoplasme relativement plus dense. C'est cette cellule (fig. 2, pl. I) qui produira le tissu sporogène, Elle se divise à cet effet en deux, quatre, etc. Comme l'indiquent les figures 3 et 4 (pl. I), le tissu sporogène est séparé de l'épiderme par quatre assises de cellules dont celle qui est immédiatement en contact avec le tissu fertile, et qui se distingue par le contenu abondant et la disposition spéciale de ses cellules, formera la couche nourricière. La troisième assise à partir de l'épiderme est écrasée pendant le développement des cellules-mères de grains de pollen, de sorte qu'après le développement de ce tissu on n'en aperçoit que des traces. On voit, d'après cette évolution, que, à mesure que la troisième assise s'appauvrit en contenu, l'assise nourricière s'en enrichit. Cette assise servirait donc dans une certaine mesure à la nutrition de l'assise nourricière. Les traces de cette troisième assise ne disparaissent pas vite, mais persistent jusqu'à ce que les grains de pollen se forment aux dépens des cellules-mères, et que l'assise nourricière soit digérée aussi. Les restes de ces deux assises, digérées l'une par l'autre et plus ou moins absorbées par le tissu sporogène en voie de formation, se superposent et persistent jusqu'au moment où commence l'épaississement des membranes de l'assise hypodermique dans le but de former l'assise fibreuse de déhiscence.

Une question qui attire l'attention et qui paraît être résolue d'après les recherches de Warming était de connaître l'origine du tissu sporogène proprement dit et des enveloppes.

Selon Warming, l'assise (ou la cellule) hypodermique se divisant tangentiellement donne naissance à deux assises (ou deux cellules) superposées dont les fonctions sont bien distinctes : l'interne ne formera que le tissu sporogène, tandis que l'externe seule produira les enveloppes, y compris l'assise nourricière. Les matériaux dont j'ai disposé ne m'ont pas permis de donner une nouvelle preuve de cette règle. Je n'ai pas pu saisir le moment qui ferait voir l'origine des assises enveloppes, de sorte que ces assises pourraient provenir aussi bien de la subdivision de l'assise située immédiatement sous l'épiderme que de celle qu'on prétend ne former que le tissu sporogène.

L'assise fibreuse est assez tardivement différenciée. L'épaississement de ses membranes suit, comme dans les cas typiques, la disparition de l'amidon dont les cellules sont gorgées. Cette assise occupe sans interruption tout le pourtour de l'anthère ; cependant, sur deux lignes situées entre les logettes, on peut constater que deux séries longitudinales de cellules fibreuses au lieu d'être de section rectangulaire, sont triangulaires et se rencontrent par un de leurs angles le long d'une ligne selon laquelle se fera la déhiscence.

4. Ovaire et Ovule.

La structure de l'anthère qui vient d'être décrite n'a pas été étudiée par les botanistes qui se sont occupés jusqu'à présent des Juglandées. Au contraire, le nucelle a été examiné par deux auteurs qui, dans ces dernières années, ont voulu rechercher les affinités de la famille, se basant pour former des hypothèses sur le mode de pénétration du tube pollinique ou sur la structure nucellaire. Le premier de ces auteurs, Nawaschin, a attiré l'attention sur les Juglandées en constatant, en 1895, la chalagoganie chez le *Juglans regia*. Depuis que Treub a découvert l'archéspore des Casuarinées et en a tiré les conclusions qu'on connaît, on a retrouvé ce tissu dans bien des espèces végétales comme tissu indépendant caractérisé. Ainsi Nawaschin l'a trouvé chez le *Corylus Avellana,* Strasburger chez le *Rosa livida,*

Murbeck chez l'*Alchemilla*, Chodat et Bernard chez l'*Helosis*, etc. M. Karsten a décrit les Juglandées comme le possédant aussi et il donnait à l'appui de son dire des dessins exécutés d'après des coupes faites dans les ovules du genre *Juglans*. Mes observations ne confirment pas sur tous les points les conclusions de cet auteur, qui paraissent un peu hâtives et n'éclairent pas suffisamment les affinités de la famille. Mais, avant de passer à cette question, je donne un aperçu de la structure de l'ovaire jeune, avant et jusqu'à la fécondation.

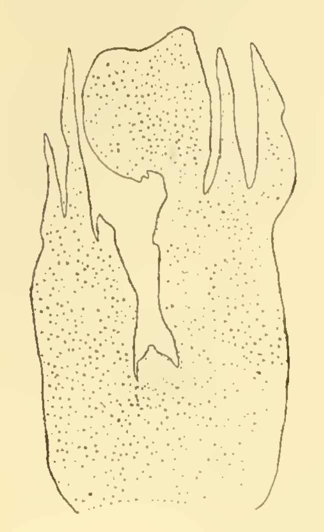


Fig. 20. — Surélévation du fond de l'ovaire sur laquelle se formera plus tard l'ovule.

M. Cas. de Candolle écrit, à propos de cette structure dans son Mémoire sur la famille des Juglandées, que les fleurs femelles de ces plantes « ont toutes ce caractère commun qu'elles n'ont qu'un seul ovaire uniloculaire, renfermant un seul ovule orthotrope, sessile au sommet d'un placenta central, s'élevant en forme de colonne ». Cette description est corrigée par Nawaschin qui dit que ce placenta central ne s'élève pas du tout librement dans l'ovaire, qu'il remplit toute la cavité de celui-ci, si bien que sa surface et les parois de l'ovaire se touchent ou se soudent même en certaines places. Sur les deux côtés du placente, cet auteur constate deux évaginations ailées très remarquables qui, par leurs bords supérieurs, dépassent un peu le point d'insertion de l'ovule ; il voit ces évaginations se souder aux parois des carpelles qui se prolongent directement dans le tissu du style. — M. Karsten ne s'arrête pas spécialement, dans sa dernière étude, sur la



Fig. 21. — La même en coupe transversale.

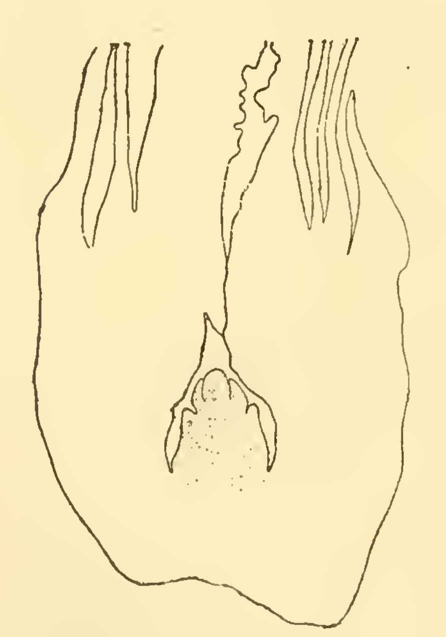


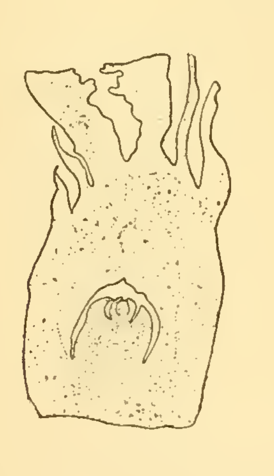
Fig. 22. — La première ébauche des corps ailés.

question de l'ovaire. Il s'attache surtout à élucider la nature et la fonction des évaginations ailées que Nawaschin avait déjà signalées. D'après lui, ces corps ailés, qu'il appelle anneau extrême, lequel ne manque que suivant la ligne de suture des deux carpelles, sont un tégument externe avec fonctions spéciales. Il décrit donc les Juglandées comme ayant deux téguments qui se développent en série descendante, bien que souvent on les voie se former en même temps.



Fig. 23. — Coupe transversale de l'ovaire au niveau de la chalaze de l'ovule; *a*, l'arrête qui se prolonge dans les corps ailés.

L'organogénie de la fleur femelle de *Juglans regia* a montré comment se forme la cavité ovarienne. Le fond de cette cavité, au moment même où elle se forme, commence à subir certaines modifications qu'il faut suivre pas à pas si l'on veut comprendre la façon d'être du placentaire au moment de la fécondation. Déjà avant la différenciation des stigmates, la surface du fond, d'abord légèrement concave, commence à s'élever suivant une ligne perpendiculaire au plan des stigmates (fig. 20, 21). Ainsi se forme une cloison



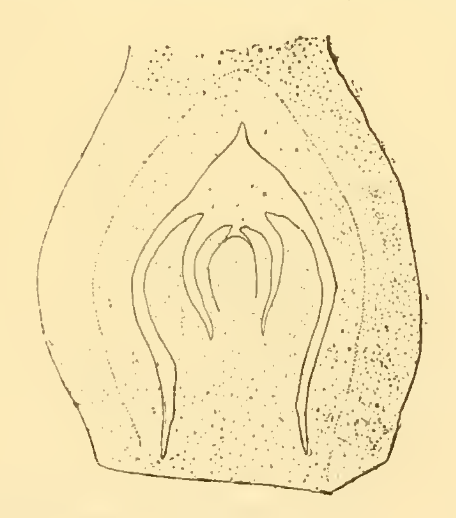


Fig. 24 et 25. — Les corps ailés bien formés et dépassant l'ovule.

dans la partie basilaire de la cavité ovarienne suivant le sens latéral, cloison qui ménage deux fentes antéro-postérieures; c'est par un arrêt de croissance au fond de ces fentes qu'est apparue la cloison dont nous parlons. Un sujet plus avancé fait voir ce que devient la structure quand l'ovule est déjà formé

(fig. 22). La cloison a crû congénitalement avec les parois de l'ovaire et s'est élevée à une certaine hauteur, formant dans son milieu et pendant sa croissance deux arêtes qui proéminent dans les fentes antéro-postérieures (fig. 23). Ces arêtes antéro-postérieures se développent dans la suite en deux appareils en forme de cornes qui s'élèvent en avant et en arrière de l'ovule dans la cavité qui sépare celui-ci de la paroi ovarienne. Ces appareils sont les « corps ailés » que les auteurs ont décrits comme arrivant jusqu'à la moitié de l'ovule, mais que j'ai pu voir au moment de la fécondation dépasser quelquefois la région micropylaire (fig. 24, 25). Les fig. 26 et 27 montrent ces corps en coupe transversale. Il est à remarquer que ces corps, qui peuvent rester simples ou se lober, ne se forment ni aux dépens du nucelle, ni aux dépens d'un funicule, puisque l'ovule est sessile (1), mais aux dépens du placente, lequel constitue la cloison décrite. Il résulte des travaux de Nawaschin et de Karsten qu'ils n'ont constaté les « corps ailés » que dans le voisinage immédiat de l'ovule. Or les coupes longitudinales en série (fig. 24, 30) montrent clairement que les appendices en question ne sont pas seulement développés au voisinage de l'ovule, mais se prolongent latéralement sur la cloison jusqu'à une distance relativement considérable de celle-ci. Par conséquent, le mode de formation et la façon d'être de ces corps suffisent à démontrer qu'ils ne représentent pas un tégument externe, mais que ce sont des évaginations quelconques, formées on ne sait pas dans quel but, et facilitant, peut-être, la traversée du tube pollinique.

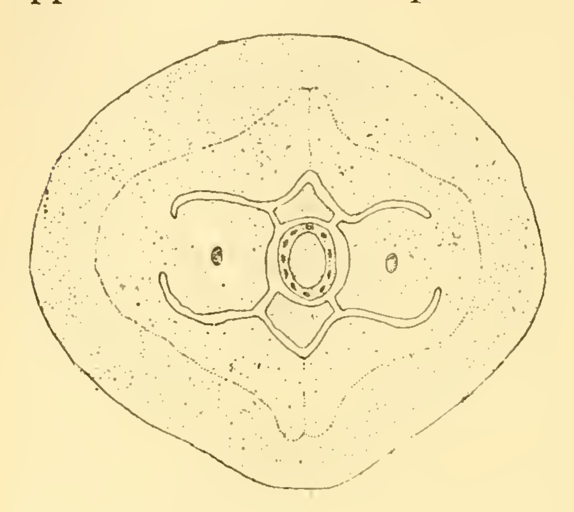


Fig. 26. — Les corps ailés en coupe transversale passant vers le milieu de l'ovule.

1. En comparant les coupes 25 et 28, dont la première passe par le plan des stigmates et la seconde perpendiculairement à ce plan, on voit que dans le premier sens l'ovule est inséré sur le placentaire à une certaine distance de la chalaze, tandis que, dans le second, il est nettement sessile.

(A suivre.) *Le Gérant :* Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 6 *bis*. JUIN 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

SUR LE TYPE FLORAL ET LE DÉVELOPPEMENT DU FRUIT DES JUGLANDÉES

(*Suite et fin*)

Par **M. Th. NICOLOFF.**

Jusqu'à présent, les coupes longitudinales passaient dans le plan des stigmates. Des coupes perpendiculaires à ce plan ne montrent aucune des formations décrites ci-dessus : on ne voit plus ni fentes ni corps ailés; on constate, au contraire, que l'ovule sessile se dresse dans une cavité de l'ovaire qui ne présente aucune complication et ne montre, si la coupe a passé dans un plan exactement perpendiculaire, aucune trace de la colonne décrite par les auteurs (fig. 28).

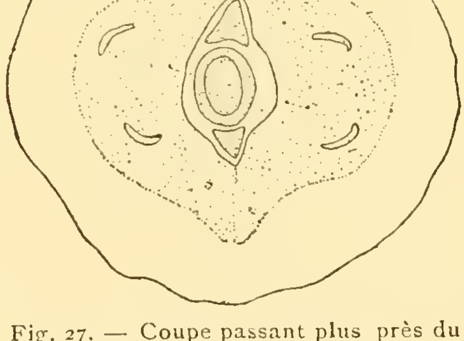


Fig. 27. — Coupe passant plus près du micropyle que celle de la fig. 26.

Peu avant la formation du sac embryonnaire, cette structure assez compliquée le devient encore davantage, par suite de l'apparition dans le sens antéro-postérieur d'une nouvelle cloison perpendiculaire à la première. Cette deuxième cloison provient de ce que l'arrêt de croissance, qui avait donné naissance aux fentes antéro-postérieures et avait ainsi déterminé l'apparition de la première cloison, ne se maintient au moment de sa formation que suivant quatre endroits qui sont les extrémités latérales des fentes primitives. Ces deux fentes primitives limitées par la cloison transversale et les parois de l'ovaire sont ainsi divisées chacune en deux, de sorte que dans

sa partie basilaire l'ovaire devient quadriloculaire (fig. 29, 32). La partie supérieure de la cavité ovarienne, qui était lisse jusqu'à présent et formait au-dessus de l'ovule un dôme conique, subit aussi une modification. En quatre régions de cette voûte se produisent encore des arrêts de croissance qui déterminent des cavités correspondant exactement aux quatre fentes formées dans la base de l'ovaire (fig. 27, 31).



Fig. 28. — Coupe passant près la cloison qui porte l'ovule.

Nawaschin et Karsten ont observé que le tube pollinique pénètre sous l'ovule à travers les corps ailés; dans mes préparations j'ai pu le voir aussi se glisser jusqu'à une certaine profondeur sur le dos des corps en question, c'est-à-dire s'insinuer assez régulièrement entre les cellules le long de la ligne de réunion des corps ailés et du tissu ovarien.

Les auteurs diffèrent d'opinion relativement à la chalazogamie. Murbeck a nié l'importance que Nawaschin lui reconnaît au point de vue phylogénétique, puisqu'on a retrouvé ce phénomène chez des plantes très variées, comme *Casuarina, Juglans, Plantago, Alchemilla,* etc. Il a émis l'opinion que la chalazogamie serait due au fait que le tube pollinique est incapable de croître dans les cavités. Après avoir fait germer des grains de pollen d'*Humulus Lupulus* et de *Canabis sativa* sur des plaques de verre, M. Longo admet que, dans les plantes porogames aussi bien que dans les plantes chalazogames, « le chemin que suit le tube pollinique est déterminé par la présence de substances chimiotactiques particulières, qui se forment dans les premières à la surface, dans les secondes à l'intérieur des tissus ». On ne connaît pas la nature de ces substances chimiotactiques particulières et leur mode de répartition dans les tissus ovariens. Un fait qu'il est intéressant de noter est que le tube pollinique des *Juglans regia* n'a pas l'air de



Fig. 29. — Coupe transversale de l'ovaire bien au-dessous de l'ovule.

suivre toujours le même chemin. On ne trouve pas dans cette plante de tissu conducteur différencié du reste du parenchyme. Dans quelle mesure serait-ce aussi le cas pour les autres plantes chalazogames ? Il semble possible d'admettre provisoirement que l'idée de Treub, suivant lequel la chalazogamie serait due à un apprentissage du tube pollinique qui est en train de chercher le chemin du sac embryonnaire, est celle qui se rapproche encore le plus près de la vérité. Seulement le tube pollinique ne serait pas réduit à « l'apprentissage » par un manque d'expérience, vu le peu d'éloignement des plantes en question des types primitifs, comme paraît le croire Treub ; nous aurions ici plutôt un égarement du tube pendant sa recherche du sac embryonnaire, à cause du manque d'une voie préparée pour son parcours.

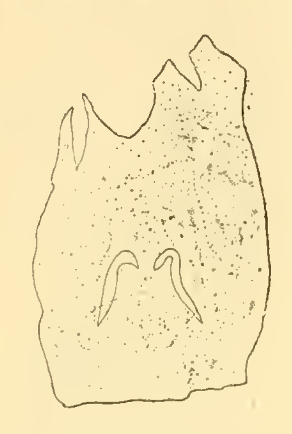


Fig. 30. — Coupe longitudinale ne touchant pas à l'ovule, mais représentant néanmoins les prolongements latéraux des corps ailés.

Nucelle. — Le nucelle du *Juglans regia* ne suit pas, dans son développement, la voie que suivent les nucelles des Angiospermes typiques. M. Karsten (1) a voulu voir une analogie au point de vue de la formation du sac embryonnaire des Juglandées avec les Casuarinées, par le fait qu'il décrit chez *Juglans regia* un tissu sporogène qui, pour lui, serait comparable à l'archéspore décrite par Treub chez les *Casuarina*. M. Karsten donne deux dessins de ce tissu sporogène qui, malheureusement, n'est pas accompagné dans ces dessins du tissu environnant, de sorte qu'on ne peut pas se faire une idée tout à fait exacte du contraste existant entre ce tissu et le reste du nucelle. Cette question de contraste est néanmoins d'une telle importance, quand il s'agit d'une

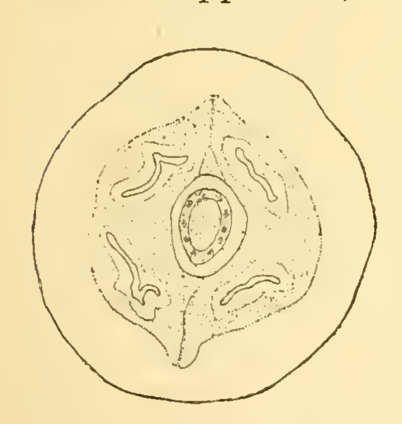


Fig. 31. — Coupe transversale de l'ovaire qui montre les quatre fentes produites dans les voûtes de la cavité ovarienne.

1. *Flora*, t. 90, 1902.

archéspore clairement indiquée, qu'il eût été nécessaire que M. Karsten précisât mieux ce point. En lisant les lignes où l'auteur traite de cette question, on pense involontairement aux scrupules que Treub a apportés à l'examen de ses coupes de *Casuarina,* avant de livrer ses dessins à la publication. C'est ainsi que, à la page 169 de son Mémoire, il dit : « Au premier coup d'œil on voit que le tissu sporogène tranche avec la plus grande netteté sur le tissu environnant et cela d'abord par ses limites bien précises, mais surtout par l'aspect entièrement différent de ces cellules. Cette différence avec les autres cellules du nucelle est tellement accentuée que le lecteur sera enclin à penser que j'ai forcé la note, si cette expression familière est permise. » Non moins caractéristique est la note que Treub met au bas de cette même page 169.



Fig. 32. — Coupe transversale prise au-dessous de l'ovule.

Mes recherches d'un tissu sporogène comparable à celui qu'on trouve chez les Casuarinées, ou même à celui que Strasburger et Murbeck décrivent chez les *Rosa* et *Alchemilla,* ont été vaines. M. Karsten insiste sur la délimitation du tissu sporogène chez les *Juglans,* sans décrire ce tissu avec assez de précision ni en indiquer les détails. J'ai essayé de voir comment le nucelle se comporte au moment de la formation du sac embryonnaire et, malgré la grande quantité des objets examinés, il ne m'a pas été possible de trouver une archéspore morphologiquement différenciée. On trouve quelquefois, il est vrai (mais très rarement), un tissu environnant le sac embryonnaire qui possède des cellules plus grosses, mais on aurait affaire dans ce cas à une région du nucelle où les cellules plus lâches seraient disposées de façon à permettre la croissance du sac embryonnaire, lequel après la fécondation grandit rapidement. En effet, le contenu de ces cellules ne rappelait nullement, dans mes préparations du moins, un tissu sporogène : leur protoplasma, contrairement à ce qu'on devait s'attendre à trouver, est presque toujours beaucoup moins dense que celui des cellules périphériques du nucelle et fixe généralement moins fortement les colorants.

La figure 5, planche I, montre la structure nucellaire au moment de la deuxième bipartition du noyau primaire. On y voit un sac embryonnaire en forme de fuseau, émoussé aux extrémités. Dans les régions micropylaire et chalazienne de ce sac se trouve un protoplasma condensé, contenant les noyaux de dimensions restreintes groupés deux par deux. On peut constater dans le nucelle deux parties plus ou moins distinctes : une supérieure, commençant vers l'extrémité inférieure du sac embryonnaire, et une autre qui comprend toute la région inférieure du sac. La partie supérieure est formée par des cellules un peu allongées dans le sens longitudinal. Ces cellules sont disposées en files qui rayonnent dans la coupe et qui ont, comme point de divergence, le sac embryonnaire. Les cellules de chaque file augmentent de dimensions à mesure qu'on s'éloigne du sac. Néanmoins les cellules sous-épidermiques sont plus petites que celles qu'elles recouvrent et n'ont pas toujours l'aspect d'être en superposition avec elles. Cette apparence est due probablement au fait que les cellules hypodermiques ont subi des cloisonnements anticlines après avoir donné naissance à toute la partie supérieure du nucelle. La partie inférieure du nucelle présente une région centrale de cellules quatre ou cinq fois (ou même davantage) plus longues que larges. Leur contenu est un peu plus dense que celui des cellules qui les environnent. Cet axe de cellules allongées est enveloppé de tous côtés par un manchon de cellules sensiblement isodiamétriques, mais il y a transition entre les deux tissus.

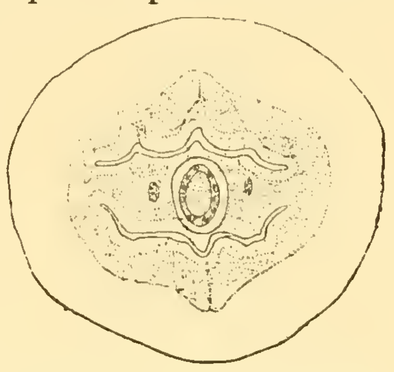


Fig. 33. — Coupe transversale prise à mi-hauteur de l'ovule.

Une pareille structure écarte l'idée que les Juglandées possèdent un tissu sporogène à la façon des Casuarinées. A la page 163 de son Mémoire, Treub écrit : « On retrouve l'archéspore partout dans les jeunes macrosporanges des Phanérogames. Quant au tissu sporogène, il faut faire une distinction entre les Gymnospermes et les Angiospermes. Chez les Gymnospermes, il prend encore un développement considérable, notamment chez les Cycadées, mais aussi, bien qu'à un moindre

degré, dans d'autres Gymnospermes (*Cupressus, Callitris*). Il arrive cependant souvent, chez les Conifères et chez les Gnétacées, qu'il n'y a plus que « quelques cellules-mères de macrospores » et que « l'on ne peut plus parler de tissu sporogène proprement dit ». Après avoir émis cette opinion, l'auteur continue à la page 164 : « Parfois le nucelle des Angiospermes renferme deux ou même plusieurs cellules-mères de sacs embryonnaires. (Il rappelle le cas du *Rosa livida* étudié par Strasburger.) Dans ce cas on peut, à la rigueur, parler d'un tissu sporogène très réduit, comme M. Goebel l'a fait observer avec raison. » Cette deuxième remarque corrige un peu la première citation, mais les *Juglans* n'ont même pas, à l'état très réduit, ce tissu sporogène *différencié*, et la famille ne peut être comparée, à ce point de vue, pas plus aux Casuarinées qu'aux Gymnospernes. Il faudrait chercher une ressemblance de leur nucelle avec le nucelle d'autres plantes, si ces ressemblances peuvent avoir quelque valeur.


Fig. 34. — Le nucelle dépasse le tégument et fait saillie en dehors de lui.

Cependant on ne saurait nier que la famille possède dans son nucelle une structure bien caractéristique. Comme l'indique la figure 5, pl. I, le sac embryonnaire n'est qu'une cellule d'une des files rayonnantes et probablement de la file médiane. Comme il n'y a pas de différence entre la cellule macrospore et les cellules du tissu supérieur du nucelle au point de vue de l'origine, rien n'empêche d'admettre, à priori, que tout ce tissu est un tissu sporogène. Cette façon de voir serait encore appuyée par le fait que le nucelle *peut* donner naissance à deux sacs embryonnaires. Mais il est excessivement rare qu'on puisse rencontrer deux sacs ; du moins, j'ai très rarement observé le fait. Comme le fait observer M. Karsten, il est certain que ces sacs naissent aux dépens de cellules bien différentes, puisqu'il a compté jusqu'à dix couches de cellules entre les deux sacs et que je ne les ai pas vus se toucher non plus. Quelle doit être la signification de cette pluralité possible des sacs embryonnaires? Cela indiquerait que si nous n'avons pas ici une archéspore dans l'acception générale du mot, nous avons bien un nucelle dont la partie centrale peut être sporogène, c'est-à-dire possède

des cellules qui ont la tendance à devenir des macrospores. C'est une structure bien curieuse que celle où la macrospore n'a pas sa place marquée dès le commencement, comme c'est le cas général pour les Angiospermes typiques.

Sac embryonnaire. — Comme il vient d'être dit, le sac embryonnaire du *Juglans regia* naît, selon toute apparence, directement aux dépens d'une cellule de la file médiane des cellules rayonnantes. Cette cellule commence par grossir et devenir ovoïde, et son noyau devient plus considérable. Ce noyau est le noyau primaire, qui ne tarde pas à se diviser. Les deux noyaux produits se portent vers les pôles du sac embryonnaire, qui est devenu en ce moment sensiblement fusiforme. Suffisamment écartés l'un de l'autre, ces noyaux subissent une deuxième bipartition, et nous voyons alors, dans les régions chalazienne et micropylaire du sac, quatre noyaux qui sont très rapprochés deux par deux. Il est à noter qu'à ce stade, les quatre noyaux sont de dimensions bien plus restreintes que le noyau primaire dont ils sont primitivement issus. L'évolution du sac embryonnaire n'a pas été figurée par M. Karsten ; l'auteur représente le sac déjà formé, c'est-à-dire après la bipartition des quatre noyaux ci-dessus mentionnés. Il a étudié avec plus de détails, à ce point de vue, les sacs embryonnaires des *Juglans regia* et *nigra,* et arrive à conclure que, d'après les anomalies qu'il y a vues, les Juglandées sont un type inférieur rappelant, dans l'ordre ascendant d'acheminement vers les Angiospermes typiques : les *Gnetum,* étudiés par lui ; le *Gnetum Gnemon*, étudié par Lotsy, et le *Corylus Avellana,* examiné par Nawaschin ; les premiers ayant, dans tout le sac embryonnaire, des noyaux libres dont plus d'un peut être fécondé ; le deuxième possédant des noyaux libres seulement à la partie supérieure de son sac embryonnaire, la partie inférieure étant pourvue déjà

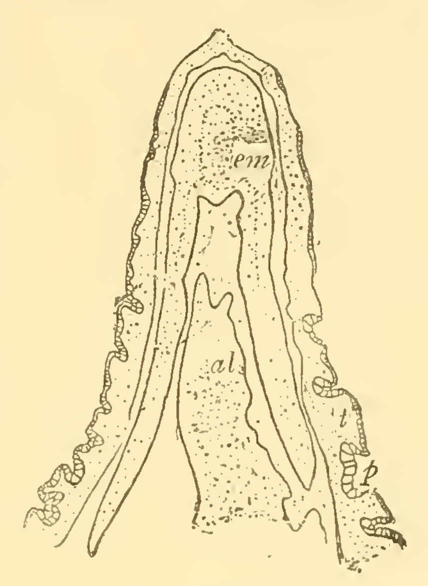


Fig. 35. — Partie supérieure de la graine en formation ; *p,* poche secrétrice ; *em,* embryon ; *t,* tégument séminal ; *al,* albumen.

d'un tissu prothallien, et le *Corylus* réduisant ce tissu à trois antipodes et ne possédant à la partie supérieure de son sac que trois noyaux libres. Le *Juglans nigra* rentrerait dans ce dernier cas. Le *Juglans regia* serait, selon l'auteur, encore plus anormal, puisqu'il n'est jamais arrivé à trouver deux synergides dans son sac, mais une seulement.

Ici encore les faits ne concordent pas avec la description de M. Karsten. Les quatre noyaux (fig. 5, pl. I) du sac du *Juglans regia* subissent une division, et il se forme, comme dans les cas normaux, huit noyaux. Dans la fig. 6, pl. I, le sac embryonnaire est accompagné d'une partie du nucelle. La partie inférieure du nucelle est occupée par trois antipodes bien caractérisées. Le noyau qui est au milieu est un des noyaux polaires. A côté de ce noyau se trouvent, presque adossés à lui, deux noyaux de dimensions bien plus restreintes et ne dépassant pas celles des quatre noyaux de la fig. 5, pl. I. Ces noyaux semblent être les noyaux des deux synergides dont on voit les sacs protoplasmiques dans la fig. 8, pl. II, qui représente une coupe suivant immédiatement la coupe de la fig. 6, pl. I. En superposant schématiquement les deux figures (fig. 9, pl. II), on aura les deux petits noyaux dans la partie basilaire des synergides. Un petit point rappelant un nucléole extranucléaire se trouve collé un peu de côté à gauche du noyau secondaire. La région supérieure du sac de la fig. 6, pl. I, présente une forte condensation protoplasmique qui correspond assez, comme place, au noyau O de la figure 8, pl. II; ce noyau représente le noyau de l'oosphère, moins considérable que les noyaux polaires. Le contour de ce protoplasme n'est pas bien net; cela pourrait être dû à un dérangement dans la structure, causé par la coupe. Dans la fig. 8, entre les deux extrémités inférieures des synergides, se trouve placé le second noyau polaire de la figure 6. Cette structure présente donc un sac embryonnaire normal, sauf la petitesse relative des noyaux des synergides et de l'oosphère, qui n'ont pas dépassé beaucoup (sauf l'oosphère) les dimensions des noyaux de la fig. 5.

5. Fruit.

Les quatre fentes intérieures et les quatre fentes supérieures produites par arrêt de croissance, comme cela a été expliqué plus haut, s'accentuent et préparent ainsi d'avance les cavités où iront se placer les quatre mamelons supérieurs et les quatre mamelons inférieurs de la graine. Dans le cours du développement de l'ovaire, tout autour des parois qui limitent la cavité ovarienne, il se produit une différenciation des cellules jusqu'à une certaine profondeur (fig. 31, 32, 33), où les tissus deviennent beaucoup plus lâches et finissent par se désagréger tout à fait, en passant par un état spongieux. C'est cette désagrégation qui produit les cavités. Les corps ailés se décomposent aussi pour former un tissu spongieux, mais ne remplissent pas, comme on l'a dit, toute la cavité ovarienne. Cette organisation s'accentuant, on arrive à la structure du fruit que l'on connaît et qui a été bien décrit déjà par M. Cas. de Candolle. La graine avec ses gros cotylédons cérébroïdes est logée dans un noyau lignifié et possède quatre lobes principaux, séparés par les quatre cloisons plus ou moins complètes. Les deux cloisons situées perpendiculairement aux stigmates s'étendent de bas en haut dans la cavité ovarienne et sont unies, dans la partie inférieure, sur un tiers environ de leur hauteur. Les deux cloisons situées dans le plan antéro-postérieur ne s'élèvent au contraire que dans la base du fruit, jusqu'à un tiers de la hauteur de la noix, déterminant ainsi les quatre cavités inférieures.

La coque présente, chez certaines espèces de Juglandées, des cavités dans sa masse même. Chez le *Pterocarya caucasica,* ces cavités sont bien développées et paraissent être une adaptation; elles proviennent de ce que le parenchyme, d'abord mou, ne s'est pas lignifié dans les régions de ces cavités et s'est desséché pour alléger le fruit, lequel, dans cette espèce, est adapté au vol et produit des excroissances aliformes.

Graine. — L'ovule du *Juglans regia,* au moment de la fécondation, est ovoïde et un peu aplati de façon à devenir plus large dans le sens des stigmates que dans le sens qui leur est perpendiculaire. Après la fécondation, le sac embryonnaire grandit beaucoup et quelquefois le nucelle distendu et accru

fait fortement saillie en dehors du tégument qui ne peut pas croître dans la même mesure (fig. 34). Le sac remplit dès lors presque totalement le nucelle, et l'albumen se présente dans ce gros sac comme une substance aqueuse; les cellules sont à parois très minces et à contenu protoplasmique tout à fait pauvre (fig. 10, pl. II). Dans ce gros albumen, l'embryon commence bientôt à se former. Il est à remarquer que lorsque la graine a déjà acquis les principales lignes de sa configuration définitive et qu'elle a atteint presque les deux tiers de sa grosseur, l'embryon se présente encore sous une forme presque microscopique. Il prolifère et forme deux lobes épais, orientés comme le seront les cotylédons définitifs ; ce sont les cotylédons, en effet, fixés sur la tigelle ordinairement en opposition avec les valves du noyau. Les fig. 11, 12, 13, 14, 15, pl. II, font voir l'évolution ultérieure de l'embryon. Les deux lobes grossissent et s'étranglent rapidement dans leurs marges de façon à former des échancrures qui vont en augmentant de plus en plus. Ainsi, dans la fig. 12, les deux cotylédons sont à marges échancrées et dans la suite produiront l'amande compliquée. Ces cotylédons sont presque foliacés et appliqués par leur dos au tégument dont ils ne sont séparés que par une très mince plèvre de 2-3 couches écrasées de nucelle et d'albumen. Plus tard ils continuent à toucher de tous côtés à l'albumen et à être pour ainsi dire baignés par lui. Il est probable que la complication et la lobulation des cotylédons est due en partie au fait qu'ils se sont adaptés à digérer l'albumen en s'appliquant à lui par une surface aussi grande que possible. Les deux lobes de chaque cotylédon se relèvent plus ou moins par leurs milieux et chaque lobe présente alors une partie centrale retroussée et deux côtés retombant de part et d'autre en forme de deux lames (fig. 13, pl. II). A ce moment l'embryon a acquis les grandes lignes de sa complication définitive. Chaque cotylédon présente alors quatre lobes s'allongeant dans la région inférieure du fruit, et entre chaque paire de lobes inférieurs les tissus qui se sont relevés et allongés de plus en plus iront développer leurs extrémités dans les cavités supérieures de la noix. Les lobes supérieurs provenant de parties retroussées se replient sur eux-mêmes, présentant leur partie convexe à la radicule, tandis que leur partie concave, qui

aboutira à la formation de fentes étroites, est tournée du côté de la paroi ligneuse du noyau. Les complications ultérieures ne consisteront qu'en la formation de lobes secondaires qui produiront la masse cérébroïde connue.

Chez le *Pterocarya caucasica* les cotylédons, disposés dans la graine de la même manière que chez le *Juglans regia*, s'en libèrent au moment de la germination ; étant épigés, ils viennent s'étaler en feuilles assimilatrices où l'on pourra reconnaître les quatre lobes décrits chez le *Juglans regia* comme les lobes intérieurs des cotylédons. Dans le cours du développement les cotylédons s'épaississent et digèrent à mesure le tissu nourricier qu'on ne retrouve enfin que sous forme de couches écrasées pellucides, qui constituent une plèvre très mince entre les plicatures des cotylédons. On avait assigné à cette plèvre une origine nucellaire.

La radicule chez le *Juglans regia* est très épaisse et présente en coupe transversale une forme elliptique.

Les lobes des cotylédons correspondent aux éminences et aux creux du tégument et la forme de ces lobes paraît, au premier coup d'œil, être déterminée par le fait que le tégument se développerait moins que les cotylédons et mettrait de la sorte un obstacle à leur libre croissance. Le manque de place obligerait les cotylédons à se tordre, à se relever et à acquérir en un mot la forme que nous venons de voir. Or il n'en est rien. Cette idée ne pourrait subsister que si l'on examinait les choses superficiellement et si l'on ne suivait pas les étapes du développement. En réalité ce n'est qu'au moment où les cotylédons ont acquis leur configuration générale qu'on les voit entrer en contact avec le tégument. L'échancrure des lames cotylédonaires aussi bien que le retroussement des lobes provenant de cette échancrure se font librement et d'une manière conforme à la morphologie de la paroi tégumentaire contre laquelle ils s'appliqueront. Il n'y a que les lobes secondaires qui sont déterminés par le tégument et par la pression du noyau sur celui-ci.

L'ovule se comporte de même dans son développement vis-à-vis des cavités ovariennes qu'il remplit. Ces cavités sont déjà formées quand l'ovule se met à évoluer, mais il est à remarquer qu'ici encore les lignes principales de la forme future de la graine sont déterminées en dehors de toute action mécanique des tissus ovariens environnants.

La disposition des cotylédons dans le plan latéral n'est pas toujours réalisée ; ceux-ci peuvent être en apparence dans un plan antéro-postérieur. Cette anomalie provient tout simplement d'un dédoublement des deux cotylédons en deux moitiés, dédoublement accompagné d'une syncotylie, c'est-à-dire de la concrescence congénitale dans le plan antéro-postérieur des demi-cotylédons qui s'attachent à la tigelle par la ligne de suture. Les fig. 14, 15, pl. II, montrent cette position où l'un des cotylédons recouvre par ses bords les bords apparents de l'autre cotylédon.

Tégument. — Dans son évolution, le tégument subit certaines modifications intéressantes. Il ne s'épaissit pas beaucoup pendant l'agrandissement de l'ovule. Jusqu'à un certain moment sa partie interne présente un parenchyme ordinaire et c'est seulement l'épiderme externe qui est le siège de quelques transformations. Dans quelques régions (dans la partie voisine du micropyle surtout), nous voyons les cellules épidermiques devenir plus grandes. Ces régions finissent par se creuser en poches irrégulières, pendant que les cellules épidermiques qui les tapissent peuvent se diviser plus ou moins par des cloisons périclines (fig. 35). Nous sommes ici en présence de poches sécrétrices d'une essence qui donne l'odeur particulière de l'amande sortie de la coque ; cette essence est facile à déceler au moyen de la teinture d'Alkanna.

Résumé et Conclusions

L'appareil végétatif des Juglandées, tel qu'il est actuellement connu, ne peut pas fournir d'indications suffisantes sur les parentés de la famille.

L'étude que je viens de faire des appareils floraux permet de formuler ce qui suit :

1° La fleur mâle ou femelle de toutes les espèces est typiquement tétramère ; elle naît à l'aisselle d'une bractée et est pourvue de deux *préfeuilles*. Le *Juglans regia* servant de type à ce point de vue, nous pouvons en faire dériver toutes les fleurs incomplètes par réduction de certaines pièces. M. Cas. de Candolle, qui était arrivé presque à la même conclusion, considère

comme une bractée l'appareil de vol de la fleur femelle de *Engelhardtia* qui rappellerait celui des *Carpinus*. Il me semble préférable d'admettre, comme pour le *Carpinus*, que cette pièce résulte de la suture des deux préfeuilles typiques avec la bractée mère de la fleur.

2° L'ovaire, d'abord uniloculaire, devient, au moment de la fécondation, quadriloculaire dans sa partie basilaire et dans sa partie supérieure, par suite d'un arrêt de croissance suivant quatre régions inférieures et supérieures. Une cloison latérale supporte l'ovule orthotrope et sessile, qui n'est muni que d'un tégument. Antérieurement et postérieurement à l'ovule, le placentaire produit deux corps en forme de cornes qui ne sont pas un tégument comme on l'a prétendu. L'ovule, exactement terminal, est innervé symétriquement des deux côtés par des nervures qui se détachent des faisceaux latéraux de la cloison transversale, courent jusque sous l'ovule et se redressent pour entrer dans le tégument. Le développement et l'anatomie de l'ovule font voir dans cet organe une dépendance de l'axe et non pas une dépendance carpellaire.

3° La structure intime de l'anthère présente un développement assez normal ; ce développement est décrit en détail dans les pages précédentes.

4° Le nucelle est, par sa structure, certainement inférieur chez ces plantes ; cette infériorité se réduit au fait qu'il *peut* très rarement donner naissance à plus d'un sac embryonnaire. Mais il n'y a pas ici d'archéspore *différenciée morphologiquement* et pouvant être reconnue comme tissu indépendant et comparable par là à l'archéspore que Treub a décrite chez les Casuarinées, comme le prétend M. Karsten. Nous sommes ici en présence de plantes qui n'ont pas encore spécialisé la cellule qui va devenir le sac embryonnaire. Il est donc impossible de chercher à rapprocher les Juglandées des familles possédant une archéspore bien caractérisée. Les Juglandées seraient à ce point de vue encore un groupe à part dans le sous-embranchement des Angiospermes.

Dans la famille, le sac embryonnaire serait différemment constitué. A l'encontre de l'opinion de M. Karsten, qui a trouvé une seule synergide dans le sac de *Juglans regia*, ce sac est normal et possède ses deux synergides bien constituées. D'après

M. Karsten le *Juglans nigra* aurait un sac anormal possédant trois noyaux libres dans sa partie supérieure et serait analogue par là au *Corylus Avellana*. Même si les affirmations de cet auteur venaient à se vérifier, les conclusions qu'il paraît en vouloir tirer au point de vue phylogénétique ne semblent pas soutenables. Les ressemblances que le sac de *Juglans nigra* offrirait avec celui du *Corylus* ne nous permettent pas davantage un rapprochement certain de ces deux plantes au point de vue phylogénétique, que nous ne sommes autorisés à rapprocher, à quelque degré que ce soit, le *Tulipa sylvestris* des Gnétacées par le simple fait de ressemblance de leurs sacs embryonnaires : le *Tulipa sylvestris* et certaines Gnétacées possèdent comme on sait, d'après les recherches de M. Guignard et de M. Karsten, des noyaux libres (en nombres différents, il est vrai) dans leurs sacs embryonnaires. Je ne veux pas dire par là qu'il ne faut rien espérer de la tendance qu'on a de rapprocher les Juglandées des Corylacées. A ce propos les constatations de M. Cas. de Candolle au point de vue de la structure du pétiole chez les Juglandées et le *Corylus,* sans être décisives, ont une valeur tout aussi grande.

5° Les cloisons du fruit mûr des Juglandées proviennent de la lignification des tissus séparant les cavités formées par un arrêt de croissance survenu suivant quatre régions aux deux extrémités de la cavité ovarienne primitive. Ces cloisons ont crû congénitalement avec les parois ovariennes, quoiqu'à la maturité elles aient l'apparence d'être venues de la partie centrale s'appliquer fortement contre celles-ci.

6° Le développement de l'embryon est très caractéristique. Dans une noix jeune, mais qui a déjà presque atteint sa grosseur définitive, et dont la graine a acquis les lignes principales de sa lobulation, il est encore presque microscopique. Il forme bientôt les deux cotylédons correspondant aux valves ou disposés exceptionnellement dans le plan antéro-postérieur. Ces cotylédons sont d'abord épais relativement au reste de l'embryon, mais à mesure que celui-ci croît et que la radicule s'épaissit, ils restent foliacés et s'échancrent en leur milieu pour former chacun deux lobes. Les quatre lobes qui en résultent se retroussent encore par leur milieu pour former les lignes principales de la forme définitive de l'embryon. Dans tous ces

stades, l'embryon n'était pas en contact avec le tégument séminal et, par conséquent, sa forme définitive n'est pas simplement due à un effet de résistance de ce tégument qui gênerait l'embryon dans son évolution. La théorie mécanique n'est donc pas soutenue par ce développement, quoique la forme générale de l'amande mûre des *Juglans* paraisse toute destinée à appuyer cette théorie.

7° Le tégument séminal est muni de stomates. Au cours de son développement, certaines régions de l'épiderme extérieur acquièrent des cellules bien plus grandes, ayant l'aspect de cellules sécrétrices. Ces régions se creusent en poches irrigulières caractéristiques et les grosses cellules épidermiques qui les tapissent se divisent souvent par des cloisons périclines pour former un épiderme sécréteur multiple.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche I

Fig. 1. — Commencement de la division de la couche hypodermique qui aboutira à la formation des quatre logettes.

Fig. 2. — Au milieu se trouve la cellule-mère séparée de l'épiderme par quatre couches cellulaires.

Fig. 3. — Division de la cellule-mère et différenciation de la couche nourricière.

Fig. 4. — Formation des cellules-mères de grains de pollen. *a* est la troisième couche de cellule à partir de l'hypoderme qui est en voie de disparition.

Fig. 5. — Partie terminale du nucelle avec sac embryonnaire dans lequel le noyau primaire a subi deux divisions successives.

Fig. 6. — Aspect général de l'ovule entier dont la fig. 5 ne représente qu'une partie.

Planche II

Fig. 7. — Sac embryonnaire renfermant les trois antipodes, un des noyaux polaires et deux noyaux plus petits correspondant aux régions inférieures des synergides de la fig. 8.

Fig. 8. — Coupe qui suit celle de la fig. 7. Un des noyaux polaires est situé au-dessous des sacs protoplasmiques des synergides. Le noyau O qui correspond à la condensation protoplasmique de la partie supérieure du sac dans la fig. 7 est le noyau de l'oosphère.

Fig. 9. — Superposition schématique des fig. 7 et 8.

Fig. 10. — En *e* est représenté l'embryon très petit relativement au reste de la graine en voie de formation. *al,* albumen.

Fig. 11. — Formation des deux lobes cotylédonaires.

Fig. 12. — Etat plus avancé où chaque cotylédon s'échancre.

Fig. 13. — Les deux lobes de chaque cotylédon se retroussent par leurs milieux.

Fig. 14 et 15. — Disposition exceptionnelle des cotylédons dans un plan perpendiculaire à celui où ils se trouvent normalement.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAILLON, *Histoire des plantes,* tome VI, Juglandées.

2. CAS. DE CANDOLLE, *Mémoire sur la famille des Juglandées.* Annales des Sciences Naturelles, IVe série, tome XVIII, 1862.

3. C. DE CANDOLLE, *Anatomie comparée des feuilles chez quelques familles de Dicotylédones.*

4. CHODAT et BERNARD, *Sur le sac embryonnaire d'*Helosis Guyanensis. Journal de Botanique, t. XIV, n° 3, 1900.

5. EICHLER, *Blüthendiagramme.* Ire partie.

6. ENGLER, *Pflanzenfamilien,* III, 1.

7. GOEBEL, *Morphologie.*

8. HOULBERT (Constant), *Recherches sur la structure comparée du bois secondaire dans les Apétales.* Thèse de doctorat. Paris 1893.

9. KARSTEN (G.), *Ueber die Entwickelung der weiblichen Blüthen bei einigen Juglandaceen.* Flora, 90 Band, 1902.

10. LONGO (B.), Botanisches Centralblatt, N° 18, 1902.

11. NAUDIN (Ch.), *Observations relatives à la nature des vrilles et à la structure de la fleur chez les Cucurbitacées.* Annales des Sciences Naturelles, IVe série, tome IV, 1855.

12. NAWASCHIN, *Ein neues Beispiel der Chalazogamie,* Bot. Centr., 1895, 63.

13. PAYER, *Traité d'Organogénie comparée de la fleur.*

14. TREUB, *Sur les Casuarinées et leur place dans le Système naturel.* Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, vol. X.

15. VAN TIEGHEM (Ph.), *Recherches sur la structure du pistil et sur l'anatomie comparée de la fleur.* 1871.

16. ID., *Anatomie de la fleur femelle et du fruit du Noyer.* Bulletin de la Société Botanique de France, t. 16, 1869.

17. WARMING, *Ueber Pollenbildende Phyllome und Kaulome.* Botanische Abhandlungen von Hanstein, II, 1873.

Le Gérant : Louis MOROT.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

19e ANNÉE N° 7 *bis*. JUILLET 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

NOTE
SUR L'ANATOMIE DE LA FLEUR DES OMBELLIFÈRES

Par **M. E. MARTEL** (1)

L'examen de la charpente fasciculaire de la fleur des Ombellifères permet de reconnaître l'existence, dans chacun des méricarpes, de six faisceaux, dont cinq dorsaux et un ventral. Tandis que les premiers dépassent l'étranglement si caractéristique qu'on observe entre le stylopode et l'ovaire et se prolongent jusque dans les styles, le faisceau ventral s'arrête au niveau de l'étranglement et se partage cn deux branches qui divergent pour aller se relier aux faisceaux dorsaux latéraux. Ce qu'on est convenu d'appeler faisceau commissural n'est que la réunion des faisceaux ventraux des deux méricarpes en contact.

La comparaison des faisceaux de même ordre, destinés à la charpente du pistil et à celle des verticilles qui le précèdent (périgone et androcée), conduit à conclure que le pistil n'est pas constitué, comme on pourrait le croire, par un verticille réduit, mais représente morphologiquement deux verticilles de cinq phyllomes chacun. Ce qui rend difficile l'appréciation du nombre des unités constitutives du pistil, c'est que celles-ci, au lieu d'être libres et différenciées comme le sont celles des verticilles précédents, restent unies entre elles de façon à former deux groupes réduits, pour ainsi dire, à leur charpente libéro-ligneuse.

L'examen du squelette floral à des époques successives, mais très rapprochées, démontre d'une façon évidente que le

1. Cette Note est le résumé d'un Mémoire présenté par l'auteur à l'Académie des Sciences de Turin.

pistil, pendant toute la période qui précède la fécondation, est réduit simplement au stylopode. La portion du pistil regardée généralement comme l'ovaire et qui se prolonge sensiblement au-dessous du stylopode manque complètement dans cette première période : ce n'est qu'après la fécondation, et par suite d'un allongement de haut en bas du réceptacle, que se forme cette portion.

La partie du pistil qui mérite seule le nom d'ovaire est le stylopode, non seulement parce que c'est cette partie qui, dans la fleur jeune, occupe la place destinée à cet organe, mais aussi parce que c'est du stylopode seulement que les ovules tirent leur origine. La cavité sous-stylopodiale n'a, morphologiquement parlant, que la valeur d'un réceptacle adapté à l'allongement et à la protection des ovules.

Dans la fleur très jeune, l'ovaire, réduit au seul stylopode, est incontestablement supère, et si son accroissement en hauteur s'arrête très vite, cela est dû à la présence de la glande qui le recouvre. Cette glande, en effet, acquiert, dès le début, une épaisseur et une consistance telles qu'elle s'oppose à l'allongement des parties qui sont au-dessous d'elle et en provoque l'atrophie.

Quant à la cloison qui sépare les loges du stylopode même, le toit de celui-ci a une part importante dans sa formation.

En ce qui concerne le carpophore, cette partie du fruit, qui, dans la généralité des cas, soutient à la maturité les méricarpes et les réunit à son extrémité supérieure, n'est autre chose que le faisceau commissural lignifié et isolé. Si le faisceau commissural, comme il a été dit plus haut, est le résultat de l'union des faisceaux ventraux des deux méricarpes opposés, chacun des vaisseaux ventraux, à son tour, dérive de l'union des deux faisceaux marginaux ou trophospermiques d'un même carpelle. On est donc conduit à considérer le carpophore comme une colonne formée par l'union des quatre faisceaux trophospermiques des deux méricarpes ou carpelles.

L'origine du carpophore étant ainsi connue, il était nécessaire de rechercher la cause de son isolement à l'époque de la maturité. Cet isolement est dû au dessèchement du parenchyme environnant les faisceaux, au retrait qui en est la conséquence et, finalement, à la séparation et à la destruction des éléments cellulaires de ce parenchyme.

Si, à la maturité, les méricarpes demeurent attachés à l'extrémité du carpophore, cela tient au fait déjà noté que les faisceaux trophospermiques formant ce carpophore se séparent à la base des stylopodes pour se relier aux faisceaux dorsaux de chaque méricarpe.

Enfin, au sujet du mode de production et de développement des protubérances superficielles du fruit chez le *Laserpitium sativum* et l'*Astrantia major,* il convient de noter une certaine relation entre la direction de ces protubérances et celle des canaux oléo-résineux.

CLASSIFICATION DES SAULES D'EUROPE ET MONOGRAPHIE DES SAULES DE FRANCE

(*Suite*)

Par **A.** et **E.-G. CAMUS**

22. — **S. phylicifolia** L. ♂ ♀.

S. PHYLICIFOLIA L., *Spec.*, éd. 1, 1016 (1753); éd. 2, p. 1142; *Fl. suec.,* éd. 2, n° 880; Willd., *Spec.,* IV, p. 659, n° 13 (1); Berl., *Baumz.*, éd. 2, p. 429; Smith, *Trans. of. Linn. Soc.*, VI, p. 123; Smith, *Fl. Brit.*, III, p. 1049; Hook., *Fl. Scot.*, p. 281; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 46; Smith, *Compend.*, p. 146; *Engl. Bot.*, t. 1958; Fries, *Mant.*, I, p. 50; *Sum. Veget.*, p. 57; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 220; Wimm., *Fl. v. Schles.*, 3, p. 190; Anderss., *Sal. lapp.*, éd. 2, p. 42, excl. *(S. tenuifolia)*; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 751; éd. Hall. et Wolf., p. 2316; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 139; Boreau, *Fl. Centre*, éd. 3, p. 584; Anderss., *Monogr.*, p. 131, pl. VIII, f. 70; et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 241; Schur, *Enum. pl. Trans.*, p. 620; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 230; Lecoq et Lamt., *Catal.*, p. 337; Fr. Gust. et Héribaud, *Fl. Auvergne*, p. 394; Mathieu, *Fl. forest.*, p. 409; éd. rev. p. Fliche, p. 471; Mouillefert, *Tr. arbr. et arbriss.*, p. 1102; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 755; Gautier, *Catal. Pyr.-Orient.*, p. 388. — Scheuchz., *It. Alp.*, 4, p. 340, ex Hallero sed put. syn. excl.; sec. Bubani, *Fl. pyr.*, p. 59.

1. Par suite d'une erreur, le numéro porté à tort est 11.

S. bicolor Ehrhr., *Beitr.*, V, p. 162 (1790), non Hortulan.; DC., *Fl. Fr.*, V, p. 344; Duby, *Bot. gall.*, p. 426 (1); Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 22; Hook., *Brit. Fl.*, éd. 2, p. 427; *Fl. Scot.*, p. 280; Gürke, *Pl. Eur.*, II, p. 18 (2).

S. Croweana Smith, *Fl. brit.*, III, p. 1043 (1804); *Engl. bot.*, t. 1146, in Rees, *Cycl.*, n° 51; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 52; Willd., *Spec.*, IV, p. 675, n° 41. — *S. tenuifolia* Smith, *loc. cit.*, p. 1052. — *S. floribunda* Forbes, *Sal. Wob.*, n° 54. — *S. radicans* Smith, *loc. cit.*, p. 1053; *Engl. Bot.*, t. 1053; Willd., *Spec.*, IV, p. 676, n° 43; Hook., *Fl. brit.*, éd. 2, p. 428. — *S. Weigeliana* Willd., *Spec.*, IV, p. 678, n° 48 (1805); Host, *Sal. add.*; *Berl. Baumz.*, éd. 2, p. 440; Spreng., *Syst. Veg.*, I, p. 102; Pers., *Syn.*, II, 601; Bluff et Fingenh., *Compend.*, II, p. 552; *Engl. Bot.*, t. 2656; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 76. — *S. laurina* Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 343 (1807), non Smith. — *S. humilis* Willd., *Berl. Baumz.*, éd. 2, p. 439 (1811), non Marsh. — *S. violacea* Willd., *loc. cit.*, p. 453, non Andrews. — *S. Arbuscula* Wahlenb., *Fl. lapp.*, n° 476 (1812), *Fl. suec.*, 1122; Koch, *Comment.*, p. 44; Reichb., *Fl. excurs.*, n° 1020. — *S. Arbuscula* α, L., *Spec.*, éd. 2, p. 1445; *Fl. suec.*, éd. 2, n° 886? — *S. Arbuscula Weigeliana* Kerner, *Sal. Aust.*, p. 208. — *S. majalis* Wahlenb., *Fl. lapp.*, p. 270 (1812), non L. — *S. Borreri* Gray, *Nat. Arr. Brit.*, pl. II, p. 73 (1821). — *S. Borreriana* Smith, *Engl. Fl.*, p. 174 (1828); *Engl. Bot.*, t. 2619; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 45. — *S. Dicksoniana* Smith, *Engl. Bot.*, t. 1390; Willd., *Sp.*, IV, p. 696, n° 88. — *S. Davalliana* Smith, *Engl. Fl.*, II, p. 174 (1828); *Engl. Bot.*, t. 2701. — *S. nitens* Smith, *loc. cit.*, p. 175, non Gr. et Godr.; *Engl. Bot.*, t. 2655; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 44. — *S. Wulfeniana* Smith, *loc. cit.*, p. 176 (1828), non Willd.; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 48. — *S. patens* Forbes, *loc. cit.*, n° 39, p. 77 (1829). — *S. tenuior* Borr., *Engl. Bot.*, Supp., p. 2650 (1831); et t. 2650. — *S. phyllyreifolia* Borr., *loc. cit.*, t. 2619. — *S. propinqua* Borr., *loc. cit.*, t. 2729. — *S. laxiflora* Borr., *loc. cit.*, t. 2749. — *S. Forbesiana* Loud., *Arb. Brit.*, III, p. 158 (1838). = ? *S. Hegetschweileri* Heer, in

1. Par suite d'un lapsus, DC. et Duby sont indiqués par Anderss ou comme ayant admis le nom de *S. phylicifolia*.

2. Pour M. Gürke et plusieurs auteurs, le Saule que nous décrivons ici est le *S. phylicifolia* Smith, *non L.*

Hegetschw., p. 963, p. p. (1840), sec. Gürke. — *S. Wulfeniana* Forbes, *Sal. Wob.*, n° 48. — *S. semicordata* Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 147 (1867). — *S. phylicæ humilioris folio* Rudb., *Lap.* 100. — *S. foliis serratis glabris, crenis undulatis* L., *Fl. lapp.* n° 351; *Fl. suec.*, éd. 1, n° 793.

Icon. — Wahlenb., *Fl. lapp.*, t. 16, f. 2; Anderss., *Sal. lapp.*, f. 9; *Engl. Bot.*, 2186, 2655, 2660, 2701, 2902. Host, *Sal.*, t. add.; Reichb., *Icon.*, XI, 2001-2002; Forbes, t. 44, 48, 54; Hartig., *Först. Culturpfl.*, t. 110 (359); Cus. et Ansb., t. 35; A. et E.-G. Camus, *Atlas*, pl. 19.

Exsicc. — Gunth., *Cent. siles.*, 8; Fries, *Herb. n.*, III, n° 54; VIII, n° 68; Ehrh., *Arb.* n° 118, sec. Willd. et Mey.; Reichb., n°s 1629, 1630; Wimm., *Herb. Saul.*, n° 4; *Coll.*, n°s 86 ♀, 87 ♂; Kerner, *Herb. S.*, n° 89; A. et J. Kerner, *S. A.-H.*, n°s 16 ♂, 32 ♀; Bænitz, *Herb. Eur.*, ♂ et ♀.

N. v. — Saule Phylica; Saule de Weigel, Saule bicolore, Phylicablättrige Weide.

Arbrisseau peu élevé, à rameaux glabres, même dans le jeune âge, d'un vert brunâtre. Feuilles oblongues-ovales ou obovales, cunéiformes à la base ou obovales-lancéolées, légèrement crénelées ou lâchement dentées, parfois entières glabres et luisantes sur les deux faces, à la fin glauques blanchâtres en dessous, munies dans le jeune âge de quelques poils sur la face inférieure, d'abord membraneuses puis rigides coriaces. Pétiole velu. Stipules petites, semi-cordées, ovales-aiguës, à sommet oblique, faisant souvent défaut. Bourgeons ovales, jaunâtres, pubérulents ou munis de quelques poils épars. Chatons contemporains ou naissant un peu avant les feuilles. Chatons ♂ subsessiles, ovoïdes, denses. Écailles noirâtres oblongues-lancéolées, arrondies ou acutiuscules, munies sur les deux faces de longs poils blanchâtres dépassant longuement l'écaille. Étamines 2, à filets libres, glabres. Anthères jaunes, fauves après l'anthèse. Chatons ♀ denses, puis un peu lâches, à axe velu blanchâtre; écailles à peu près semblables à celles des fl. ♂. Capsules ovales-lancéolées subulées, très velues (1), d'un blanc jaunâtre, à pédicelle 2-3 fois plus long que le nectaire. Style plus ou moins long. Stigmates bifides.

1. Très rarement glabrescentes (plante du Nord) f. *lejocarpa* Anderss.

Morphologie interne. (*Atlas*, pl. VI, fig. 60-61.)

Rameau de 2e année. — Épiderme glabre, à paroi externe épaisse de 30 μ env., rugueuse. — Collenchyme ordinairement très amylifère, tannifère. Écorce interne à méats, canaux aérifères contenant des cristaux simples et mâclés d'oxalate de calcium, beaucoup de tannin et de l'amidon (amidon en très grande quantité dans les échantillons provenant d'Allemagne). — Liber collenchymateux, contenant des cristaux simples et mâclés d'oxalate de calcium, de l'amidon, beaucoup de tannin. Nous n'avons pas observé de fibres lignifiées dans le liber durant la première année, ensuite il se forme une couche de fibres par an. — Assise génératrice donnant de petites saillies peu nombreuses, très interrompues. — Vaisseaux à section ovale de 20-45 μ de grand axe, ceux des faisceaux primitifs de 8-25 μ. Bois des faisceaux primaires pas très développés, s'étalant légèrement en éventail vers l'extérieur, à rayons voisins peu brisés. — Moelle polygonale petite, env. la 1/2 ou le 1/3 du bois sur le rayon d'une section transversale, formée de cellules polygonales, à méats ; à parois lignifiées ; minces sauf dans les cellules périphériques ou dans celles qui sont à la base des faisceaux primaires chez les individus croissant à une altitude élevée, qui ont ces parois épaisses. Cellules périmédullaires très tannifères et amylifères (amidon en grande quantité dans les formes du nord de l'Europe). Moelle centrale contenant : des tannifères en files longues, nombreuses, groupées par 2-6, riches en tannin, souvent bourrées d'amidon; des mâcles peu abondantes. Tannin coloré en bleu par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale : trois faisceaux libéroligneux peu développés, à peine incurvés, très rapprochés, formant peu au-dessus chacun un anneau : le médian légèrement allongé, les latéraux arrondis, à moelle interne développée, se fusionnant avant la médiane. Dans certaines feuilles plus petites le faisceau médian se soude aux latéraux avant de former un anneau.

Caractéristique. — Coupe arrondie. Diamètre vertical et diamètre horizontal en rapport assez variable, presque égaux. Épiderme lignifié, portant quelques poils à la partie supérieure

de la section. Collenchyme contenant un peu d'amidon et les assises externes beaucoup de tannin. Écorce formée de cellules à parois minces, canaux aérifères, mâcles, tannifères très nombreuses et très riches en tannin; endoderme amylifère. Méristèle allongée ; anneau libéro-ligneux fermé, à partie supérieure et à partie inférieure incurvées, coupé de rayons tannifères nombreux. Liber contenant des grains d'amidon et du tannin. Péridesme formé ordinairement d'un anneau scléreux parfois interrompu dans le péricycle, et d'une moelle interne non lignifiée, amylifère, à nombreuses cellules tannifères ; lumen des fibres péridesmiques contenant du tannin.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Anneau libéro-ligneux plus ou moins continu.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe. Anneau libéro-ligneux disjoint aux extrémités ; parfois il ne subsiste plus rien de la partie supérieure de l'anneau. Péridesme ordinairement scléreux, moelle interne triangulaire.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section plane-convexe, munies de deux hypodermes collenchymateux, de deux arcs scléreux et d'écorce à leur partie inférieure.

Limbe. (Pl. VI, fig. 60.) — Épaisseur du limbe = 190-200 μ. Épiderme supérieur glabre ; haut de 13-30 μ, presque toutes les cellules se cloisonnant tangentiellement ; paroi externe peu bombée, assez mince, à partie cuticularisée égalant environ la partie non cuticularisée, celle-ci se gélifiant ; cellules contenant quelques sphéroïdes bien moins nombreux que chez les *S. nigricans* et *cinerea* dans les échantillons soumis à une dessiccation prolongée ou ayant macéré dans l'alcool ; cellules vues de face (pl. VI, fig. 61), à parois recticurvilignes atteignant 35-60 μ de grande diagonale dans les individus provenant du nord de l'Europe, un peu plus petites dans ceux du centre de la France ; pas de stomates. Mésophylle hétérogène, deux, parfois trois assises palissadiques longues de 30-50 μ, de 10-18 μ de diamètre, laissant entre elles de nombreuses cheminées, trois assises de tissu lacuneux à petites cellules plus ou moins arrondies, riches en chlorophylle. Épiderme inférieur glabre, haut de 14-30 μ, presque toutes les cellules (sauf beaucoup de cellules annexes des stomates) prenant une cloison tangentielle

avant celles de l'épiderme inférieur ; contenant de très rares sphéroïdes dans les feuilles ayant subi une dessiccation très prolongée ou ayant macéré au moins 3-7 jours dans l'alcool ; paroi externe mince, peu bombée, portant des bâtonnets de cire nombreux. Stomates très nombreux, longs de 20-30 μ, moins hauts que les cellules épidermiques, mais situés au milieu d'elles, ayant ainsi une petite chambre sous-stomatique.

Bords du limbe collenchymateux, révolutés, légèrement renflés.

Pollen. — Grains ovales, atténués aux extrémités. L = 32-35 μ.

♃. — Mai-juillet.

Habitat et répartition géographique. — Lieux humides des hautes montagnes. — France : Monts Dores, du Cantal, du Forez ; Pyrénées centrales; non spontané ailleurs. — Angleterre, Écosse, Europe boréale, Allemagne, Suisse, Autriche-Hongrie, Carpathes, Monténegro, Espagne, dans les Pyrénées ; Sibérie.

23. — **S. nigricans** Smith. ♂ ♀.

S. NIGRICANS Smith, Trans. Linn. Soc., VI, p. 120 (1802); Willd., *Spec.*, IV, p. 659 ; DC., *Fl. fr.*, V, p. 345 ; Seringe, *Essai*, p. 42 ; Wahlenb., *Fl. lapp.*, n° 485 ; Fries, *Mant.*, I, p. 52 ; Hegestchw., *Fl. v. Schw.*, p. 2832 ; Anderss., *Sal. lapp.*, p. 56 ; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 748 ; éd. Hall. et Wolf., p. 2314 ; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 187, et *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 566 ; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 22 ; Reichb., *Ic.*, XI ; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 405 ; Kirchleg., *Fl. Als.*, II, p. 71 ; Gr. et Godr., *Fl. Fr.* III, p. 138 ; Michal., *Hist. nat. Jura*, p. 282 ; Gren., *Fl. ch. jurass.*, p. 715 ; Neilr., *Fl. U.-Oesterr.*, p. 263 ; Dumortier in Bull. Soc. roy. Bot. Belg., I, p. 42 ; Godet, *Fl. Jura*, p. 647 ; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 250 ; A. Kerner, *Fl. Nied.-Oester. Weid.*, p. 238 ; Morthier, *Fl. d. Suisse*, éd. 2, p. 330 ; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 595 ; Ardoino, *Fl. Alp.-Marit.*, p. 345 ; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 70 ; Anderss., *Monogr.*, p. 125 et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 240 ; Contejean, *Rev. fl. Montbéliard*, p. 220 ; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 176 ; Brunotte et Lemasson, *Guide Hohneck*, p. 33 ; Parmentier, *Fl. ch. jurass.*, p. 213 ; Mathieu, *Fl. forest.*, p. 408 ; et éd. rev. p. Fliche, p. 471 ; Gautier, *Catal.*

Pyr.-Orient., p. 388; Godr., *Fl. Lorr.*, éd. Fliche et Lemonn., p. 67; Mouillefert, *Tr. arbr. et arbriss.*, p. 1102; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 751; et auct. plur. — Ponted., *Comp. tabul.* (1718), p. 148, n° 5; Læstad., sec. Bubani, *Fl. Pyr.*, p. 58.

S. spadicea Chaix ap. Vill., *Hist. Dauph.*, I, p. 373 (1786)? — *S. Myrsinites* Hoffm., *Sal.*, I, p. 71 (1787); non L. — *S. hastata* Hoppe, *Pl. rar. cent.*, IV; Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 774, f. 18, non L. — *S. myrsinifolia* Salisb., *Prodr.*, p. 394 (1796). — *S. hybrida* Hoffm., *Deutschl. Fl.*, II, p. 263 (1804). — *S. Amaniana* Wild., *Spec.*, IV, p. 663 (1805); Loisel., *Fl. gall.*, 2, p. 340; Sturm, *Deutschl.*, *Fl.* I, 25, h. — *S. cotinifolia* Smith, *Engl. Bot.*, XX, n° 1403 (1805); Willd., *Spec.*, IV, p. 702; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 114. — *S. hirta* Smith, *Engl. Bot.*, n° 1404 (1812); Willd., *Spec.*, IV, p. 696; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 113. — *S. rupestris* (Donn) Smith, *Engl. Bot.*, n° 2342; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 111. — *S. Andersonniana* Smith, *Engl. Bot.*, n° 2343. — *S. Forsteriana*, *Engl. Bot.*, n° 2344. — *S. ovata* Spreng., *Pugill.*, I, p. 62 (1813). — *S. stylosa* Lamk et DC., *Fl. fr.*, V, p. 339 (1815); Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 26. — *S. stylaris* Seringe, *Essai*, p. 62 (1815). — *S. cerasifolia* Nocca et Balb., *Fl. Ticin.*, II, p. 201 (1821), non Schleich. — *S. spiræifolia* Willd. ex Link, *Enum. hort. Berol.*, p. 416 (1822) non Schleich. — *S. ovata* Host, *Sal.*, t. 74, 75, non Seringe. — *S. glaucescens*, *S. aurita*, *S. menthæfolia*, *S. rivalis*, *S. prunifolia*, *S. pariætariæfolia* Host, *Sal.*, t. 76-77, t. 78, t. 79-80, 81-82, 83-84, 85, 86. — *S. Willdenoviana*, *S. reflexa*, *S. grisonensis*, *S. rotunda*, *S. Anderssoniana*, *S. atropurpurea*, *S. helvetica* Forbes, *Sal. Wob.*, n°s 41, 94, 99, 104, 107, 156, 159. — *S. damascena* (Forbes) Smith, *Engl. Bot.*, n° 2709. — *S. petræa* (Andrs.) Smith, *Engl. Bot.*, n° 2725. — *S. septentrionalis* Lood. ex Don in Lond. Hort. Brit., Suppl. II, p. 671 (1839). — *S. pilosa* Bray ex Ledeb., *Fl. ross.*, III, p. 608. — *S. lithuanica* Bess. Exss. ex Ledeb., *loc. cit.* — *S. Ludwigii* Bonj. ex Berthol., *Fl. ital.*, X, p. 313 (1854). — *S. Rudbeckiana* Fries, ex Anderss. in DC., *Prodr.*, XVI, p. 241. — *S. onusta* var. *lithuanica* Bess., *Enum. pl. Volh.*, p. 79 (1821). — *S. phylicifolia* β, L. *Fl. suec.*, n° 880; Willd., *Spec.*, IV, p. 1442. — *S. phylicifolia* Koch, *Comment.*, p. 40; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. I, non éd. 2; Gaud., *Fl. helv.*, VI,

p. 220; Reuter, *Catal. Genève*, éd. 1, p. 94. — *S. Chavanisii* et *S. pseudopyrus* Gandg., *Dec. pl. n.,* I, p. 29 et *Sal. n.* nos 48-49. — Schleich. a distribué et nommé dans ses catalogues 75 formes ou variations de ce Saule, l'un des plus, sinon le plus polymorphe. — *S. foliis serratis*, *glabris oblongo-ovatis* L., *Fl. lapp.*, n° 350. — *S. pumila, alpina*, *nigricans*, *folio oleagino serrata* Ponted., *Comp.*, p. 148; Seg. Pl. Veron.

N. v. — Saule noircissant. — Schwärzliche Weide.

Icon. — L., *Fl. lapp.*, t. 8; Wahlb., *Fl. lapp.*, t. 17, f. 2 et 3; *Fl. Dan.*, t. 1053, 2553; Anderss., *Sal. lapp.*, f. 15; *Monogr.*, t. VIII, f. 69; Hoffm., *Hist. Sal.* (*S. myrsinites,* t. 18 et 19, 24 f. 2); Reichb., *Icon.*, XI, 2017, 2018; Willd., *Berl. Baumz,* (*S. Amaniana*), t. 5, f. 1; Sturm, *Deutschl. Fl.* 25; Guimp., *Holz.*, t. 165; *Engl. Bot.*, t. 1213, 1403, 1404, 2342-2344, 2709, 2725; Host, t. 74, 75, 78, 86; Hartig, *Först. Culturpfl.*, t. 115; Forbes, *Sal. Wob.*, 12, 41, 42, 97-120, 123, Cus. et Ansb., XX, t. 33 et 34; A. et E.-G. Camus, *Atlas*, pl. 18.

Exsicc. — Hoppe, *Pl. rar.*, cent. 4 (*S. n. hastata*); Seringe, *S. de S.*, n° 22, A, B, C, E, 73 (*s. n. firma*), 86 (*s. n. stylaris multifolia*), 87 (*s. n. stylaris undulata*), 88 (*s. n. stylaris cordifolia*), 21, A, B, C, D (*S. hastata* Hoppe); Fries, *Herb. n.*, V, n° 62 (*leiocarpa*); VIII, 62 (*eriocarpa*); VII, 63 (*nigricans borealis*); F. Schultz, n° 155; Billot, n° 1960; Kovats, *Fl. exsicc.*, XI, 1060, 1061; Wimm. et Kr., *Herb. S.*, nos 42, 106, 109; Coll., 62-81; A. et J. Kerner, *Herb. S. A.*, nos 11-13, 34; Magn., *Fl. sel.*, n° 3590; Soc. Dauph., nos 2240 et 3044; F. Schultz, *Herb. n.*, n. s., nos 1652, 2488; Bænitz, *Herb. Eur.*; Kerner, *Fl. Austr.-Hung.*, n° 2678; *Reliq. Maill.*, n° 216.

Arbrisseau ou arbre peu élevé, 1-3 mèt., à rameaux dressés-étalés ou allongés arqués, divariqués, noirâtres ou brunâtres ou d'un vert olivâtre, hérissés pubescents ou glabrescents. Feuilles brunissant facilement par la dessiccation, de forme et de grandeur variables, elliptiques ou oblongues-elliptiques, brièvement acuminées, à la base le plus souvent arrondie, ou encore obovées ou subarrondies; à bords ondulés ou crénelés-dentés rarement entiers; à face supérieure glabre ou glabrescente, à nervures un peu marquées, à face inférieure plus ou moins pubescente ou hérissée surtout sur la nervure médiane, rarement glabres, à

nervures saillantes et anastomosées ; d'un vert foncé en dessus ; plus pâles en dessous. Pétiole assez court, plus ou moins velu. Stipules semicordées, à sommet droit, dentées, parfois faisant défaut sur les rameaux mal développés. Bourgeons ovales-dressés, pubescents d'abord, puis glabres. Chatons précoces ou contemporains, subsessiles ou brièvement pédonculés, feuillés à la base. Chatons ♂ courts, ovales ou oblongs ; écailles ovales-oblongues, fuligineuses à la base, d'un brun noirâtre au sommet, munies surtout au sommet de longs poils blanchâtres ou roussâtres. Étamines 2, à filets libres, glabres ou munis de quelques poils à la base. Chatons ♀ allongés laxiflores à la maturité, à pédoncule court. Écailles très longuement velues au sommet, mais à poils en partie caducs. Capsules longuement pédicellées, soit glabres, soit plus ou moins velues, allongées et longuement acuminées. Style très long, grêle. Nectaire 3-4 fois plus court que le pédicelle. Stigmates émarginés ou bifides, étalés.

Le *S. nigricans* est d'une telle polymorphie qu'avec raison on a pu dire : chaque station offre une forme particulière. Pour faciliter l'étude de ces variations, nous les avons divisées en deux groupes purement artificiels, mais nous devons déclarer qu'elles sont reliées entre elles par des formes intermédiaires à classement douteux.

Morphologie interne. (*Atlas,* pl. VI, fig. 62-64.)

Rameau de 2e année. — Épiderme portant des poils nombreux, à paroi externe épaisse de 20-30 μ, rugueuse. — 4-8 assises d'hypoderme collenchymateux non lignifié, très tannifère et peu amylifère. 3-5 assises d'écorce interne contenant des mâcles très nombreuses, beaucoup de tannin, peu d'amidon. — Péricycle à amas scléreux très gros, fibres à lumen très étroit. — Liber égalant un peu plus de la moitié du bois sur le rayon d'une section transversale, renfermant de nombreuses petites mâcles, beaucoup de tannin, peu d'amidon. Il ne se forme d'ordinaire pas de fibres lignifiées dans la première année et il s'en développe une zone seulement dans la deuxième année. — Assise génératrice donnant des saillies ligneuses, peu grandes, peu nombreuses et assez interrompues. — Vaisseaux très nombreux à section de 20-28 μ de grand axe, ceux des bois primaires

de 8-12 μ. Rayons contenant un peu de tannin et d'amidon. Bois des faisceaux primaires assez développés à la base et s'étalant un peu en éventail vers l'extérieur ; rayons brisés au-dessus d'eux. — Moelle polygonale, à côtés concaves, petite, égalant environ les trois quarts du bois sur le rayon d'une section transversale, formée de cellules polygonales, à méats, à parois fortement ponctuées, lignifiées, minces, sauf celles des cellules de la périphérie qui sont épaissies. Cellules périmédullaires très tannifères, peu amylifères, non allongées longitudinalement, mais aussi ou plus larges que hautes, l'assise externe seule parfois allongée. Moelle centrale renfermant : des tannifères de même forme que les précédentes, très nombreuses, en longues files (8-18 cellules environ), riches en tannin ; des mâcles nombreuses. Tannin coloré en noir bleuâtre par le perchlorure de fer.

Feuille. — Pétiole. — A l'initiale : trois faisceaux libéro-ligneux peu développés, le médian à peine arqué, les latéraux notablement incurvés ; formant ensuite trois anneaux allongés qui se fusionnent en un seul vers la médiane.

Caractéristique. — Coupe munie de petites ailes. Diamètre horizontal, plus grand que le diamètre vertical. Épiderme à cuticule lignifiée, portant des poils. Collenchyme peu tannifère et amylifère. Écorce à chambres aérifères, mâcles, tannifères, amidon dans l'endoderme. Anneau libéro-ligneux fermé, allongé, coupé de rayons amylifères ; liber peu développé, tannifère et amylifère. Péridesme souvent complètement scléreux ; fibres à lumen tannifère ; moelle interne peu développée.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Système libéro-ligneux disjoint en un faisceau inférieur à bois supérieur et deux faisceaux supérieurs à bois inférieur, ceux-ci à liber extrêmement réduit, parfois semblant manquer. Méristèle allongée. Anneau scléreux péridesmique rarement disjoint latéralement.

Milieu de la feuille. — Collenchyme se lignifiant à la partie supérieure de la section. Un seul faisceau à bois supérieur, liber peu développé.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires enfoncées au-dessous du niveau du limbe, à section plane-convexe, munies de deux hypodermes collenchymateux, et quelques fibres péri-

desmiques et d'écorce à la partie inférieure au moins à leur base.

Limbe. (Pl. VI, fig. 63.) — Épaisseur du limbe = 150-160 μ. — Épiderme supérieur glabre, formé de cellules hautes de 13-20 μ environ, prenant presque toutes une cloison tangentielle ; à paroi externe pas très épaisse, non bombée, à partie non cuticularisée très mince se gélifiant ; contenant des sphéroïdes nombreux dans les feuilles sèches ou ayant macéré dans l'alcool ; cellules vues de face (pl. VI, fig. 62) à parois rectilignes de 20-45 μ de grande diagonale ; pas de stomates. — Mésophylle hétérogène, deux assises palissadiques très longues de 40-50 μ de longueur et de 6-10 μ de diamètre ; petites cheminées peu nombreuses ; mâcles dans la deuxième assise. Tissu lacuneux formé de trois assises de petites cellules à peu près isodiamétriques et riches en chlorophylle ; parfois très petite chambre sous-stomatique formée par l'écartement des cellules sous-jacentes du mésophylle ; mâcles assez nombreuses. — Épiderme inférieur haut de 10-20 μ, se cloisonnant tangentiellement ; contenant des sphéroïdes nombreux dans les mêmes conditions que l'épiderme supérieur ; portant peu de poils et beaucoup de cire ; paroi externe mince, peu bombée ; cellules vues de face de 20-38 μ de grande diagonale (pl. VI, fig. 64). Stomates très nombreux, longs de 22-30 μ, situés au niveau de l'épiderme.

Bords du limbe collenchymateux, non amincis, à dents ordinairement glanduleuses.

Pollen. — Grains elliptiques, bien arrondis aux pôles. L = 26-30 μ.

A. **Leiocarpa** Godet, *Fl. Jura,* p. 647 ; Reuter, *Catal. Genève,* éd. 2, p. 193 ; Anderss., *Monogr.*, p. 126. — *S. stylosa* DC., *Fl. fr.*, V, p. 339 ; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 220. Sub.-spec. I. — *S. stylaris* Seringe, *Essai,* p. 65. *S. phylicifolia* Wahlenb., *Fl. lapp.*, t. 17, f. 2 ; Gaudin, *Fl. helv.*, VI, p. 220. Capsules glabres ou rugueuses au sommet.

S.-var. α. *lancifolia*. Var. *lancifolia* (*S. phycilifolia*) Gaud., *loc. cit.* ; *S. stylaris* A, *lancifolia* Seringe, *Essai,* p. 63. — Feuilles oblongues ovales-lancéolées, glabriuscules, glaucescentes pruineuses sur la face inférieure. — Exsicc. Seringe (*S. hastata,* n° 21, A. C.). Des variations presque insignifiantes de cette

s.-var. ont été distribuées par Schleich. (Exsicc. 1809) sous les noms de : *S. aubonnensis*, *S. Ammanniana*, *S. denudata*, *S. firma*, *S. ligustroides*, *S. pumila*, *S. rivularis*, *S. rivularis minor*, *S. rostrata*, *S. silesiaca*, *S. sordida*, *S. ulmifolia* (non Vill.), *S. montana*, *S. macrostipularis*.

S.-var. *undulata*. Var. *undulata* (*S. phylicifolia*) Gaud., *loc. cit.* — *S. stylaris* ε. *undulata* Seringe, *Essai*, p. 66, exsicc., n° 87. *S. undulata* et *pectinato-undulata* Schleich., *Catal.* (1809). — Feuilles grandes, ondulées, profondément dentées.

S.-var. *angustifolia*. Var. *angustifolia* Gaud., *loc. cit.* — *S. stylaris angustifolia* Seringe, *loc. cit.* — *S. vaudensis* Schleich., *Catal.* (1809). — Feuilles étroites lancéolées, 3-4 fois plus longues que larges.

S.-var. *elliptica* (*S. phylicifolia*) Gaud., *loc. cit.*; *S. stylaris* var. *elliptica* Seringe, *Essai*, p. 68 ; *S. Andersoniana* Smith, *Engl. Bot.*, t. 2343. — Feuilles elliptiques glabriuscules. — Schleicher (Exsicc. 1809) a distribué des formes de cette s.-var., sous les noms de : *S. alaternoides*, *S. latifolia*, *S. albescens*, *S. alb. maior*, *S. coriacea*, *S. crassifolia*, *S. glaucescens*, *S. glaucophylla*, *S. psylocarpa*, *S. vallesiaca*, *S. rugosa*, *S. elliptica*.

S.-var. *microphylla*, ε *microphylla* (*S. phylicifolia*) Seringe ap. Gaud., *loc. cit.*, p. 221 ; var. *parvifolia* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 73, non Seringe. — Feuilles étroitement elliptiques, aigües aux deux extrémités, glabres, glaucescentes à la face inférieure.

S.-var. *ovata*. Var. ζ *ovata* (*S. phylicifolia*) Gaud., *loc. cit.*; *S. stylaris* G. *ovata* Seringe, *Essai*, p. 67 ; *S. d. S.*, n° 21, B. — Formes distribuées par Schleich., *Catal.*, 1809 : *S. candidula*, *S. grisophylla* ?, *S. gryonensis*, *S. lacustris*, *S. lutescens*, *S. malifolia* (non Smith), *S. microdonta*, *S. nigrescens*, *S. patula*, *S. polyphylla*, *S. tenuifolia* (non Smith), *S. vaccinoides*, *S. torfacea*, *S. Amaniana concolor ; Catal.*, 1807 ; *S. concolor*. — Feuilles largement ovales.

S.-var. *crassifolia*. Forma *crassifolia* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 74. *S. crassifolia* Forbes ap. Wimm. et Exsicc. n° 115. — Feuilles largement ovales ou subarrondies, assez épaisses.

S.-var. *cordifolia*. N. *cordifolia* (S. cordifolia) Gaud., *loc. cit.*; *S. stylosa* var. *cordifolia* DC., *Fl. fr.*, V, p. 340 ; *S. stylaris* I. *cordifolia* Seringe, *Essai*, p. 67 et exsicc., VII, n° 88 ;

S. Halleri Schleich., *Catal.* 1807 ; Seringe exsicc., VI, n° 51. — *S. cardiophyllos* Gandg., *Dec. pl. nov.*, I, p. 29 ; *Sal. n.*, n° 47 ; *S. phylicifolia* ζ *cordata* Seringe, *Revis.* (1824), n° 10.

S.-var. Cornuaulti, S. divaricata Cornuault in Bull. Soc. bot. Deux-Sèvres (1898), p. 210 et in Exsicc : Soc. ét. fl. fr.-helv. n° 1118 ; non Pall., *Fl. Ross.*, 2, p. 20, nec Willd. *Spec.*, IV, p. 675, n° 42 et auct. mult. ; non Schleich., *Catal.*

B. **Hebecarpa** Anderss., *Monogr.* Var. *eriocarpa* Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 749 ; Godet, *Fl. Jura*, p. 647 ; Reuter, *Catal. Genève*, éd. 2, p. 193. — Var. *vestita* Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 138. — *S. nigricans* Wahlenb., *Fl. lapp.*, t. 17, f. 3 ; DC., *Fl. fr.*, V, p. 345 ; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 222 (Sub-spec. II ; *S. rupestris* Smith, *Engl. Bot.*, 2342 ; *S. Forsteriana* Smith, *loc. cit.*, 2343. — Capsules pubescentes. Feuilles assez souvent velues.

S.-var. *firma* (Gaud., *loc. cit.*, p. var.) ; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 73 ; Exsicc. Seringe, n° 73 ; A. et J. Kerner, *Herb. S.*, n° 34. — Feuilles largement ovales, brièvement acuminées ; rameaux nouveaux blanchâtres, tomenteux.

S.-var. *latifolia ; S. styl.*, var. *latifolia* Seringe, *loc. cit.*, p. 43 et *Exsicc.*, n° 22 B. ; var. *latifolia* (*phylicifolia nigricans*), Gaud., *loc. cit.* — Feuilles larges, cordiformes, longuement acuminées, glauques en dessous. Formes distribuées par Schleich., 1809 ; *S. paludosa ?, S mutabilis ?, S. dura, S. obtuso-serrata, S. trichocarpa, S. fagifolia, S. crispo-serrata.*

S.-var. *parvifolia* Seringe, *loc. cit.* et *Exsicc.*, n° 22, C. — *S. villosula* Schleich., *Cat.* 1809. — Feuilles petites, tomenteuses en dessous, à bords ondulés-dentés. Chatons courts. Capsules très laineuses.

S.-var. *elliptica* Gaud., *loc. cit.* — Feuilles elliptiques brièvement acuminées.

Liste alphabétique des formes énumérées dans les Catalogues de Schleicher et dont le classement reste douteux :

S. clethræfolia, S. cordato-ovata, S. cydoniifolia, S. diffusa, S. denudata ?, S. Frangula, S. glabricarpa, S. glareosa, S. juratensis ?, S. laxa, S. Lemona, S. macrostipularis, S. mespilifolia, S. mollis ?, S. nervosa, S. pallescens, S. pallida, S. petrosa, S. polygonifolia, S. populifolia, S. pratensis ?, S. pruinosa, S. pyrifolia, S. pyrolæfolia, S. recurvata, S. Rho-

dani, *S. rugulosa*, *S. tiliæfolia*, *S. tomentella*, *S. trichocarpa*, *S. villosa*, *S. villosula*, *S. virgata*.

Liste d'autres formes distribuées par Schleicher, mais non énumérées dans ses catalogues :

S. cinerascens ?, *S. pilosa* ?, *S. sepiaria*, *S. divaricata*, *S. nummulariæfolia*, *S. illicifolia*, *S. albo-virens*, *S. varians*, *S. heterophylla*, *S. reflexa*, *S. elegans*, *S. flavescens*, *S. heterophylla*, *S. oleifolia*.

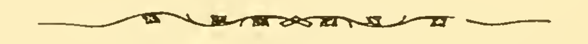
Monstruosités. — 1° Forma *Bicapsularis* Lonnbohm. (Savonia borealis Kuopio) est un Saule ♂ dont les étamines sont plus ou moins irrégulièrement transformées en carpelles.

2° Forma *Androgyna*. — *Herb. Eur.*, Bænitz. — Chatons androgynes.

♃. — Mai-juillet.

Habitat et répartition géographique. — Lieux humides, bords des eaux dans la région montagneuse. — France : Alpes, Jura, rare dans les Vosges ; Corse (Fliche). — Presque toute l'Europe dans la région montagneuse.

(*A suivre*.)



Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp.. 4bis, Av. de Châtillon.

19e ANNÉE. N° 8 *bis*. AOUT 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

CLASSIFICATION DES SAULES D'EUROPE ET MONOGRAPHIE DES SAULES DE FRANCE

(*Suite.*)

Par **A.** et **E.-G. CAMUS**.

24. — **S. Caprea** L.

S. CAPREA L., *Spec.*, 1448 (1753); *Fl. suec.*, éd. 2, n° 900; Hoffm., *Sal.*, p. 25; Poiret, *Encycl.*, VI, p. 656; Willd., *Spec.*, IV, p. 703, n° 101; DC., *Fl. fr.*, III, p. 290; Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 343; Mérat, *Fl. env. Paris*, éd. 1, p. 391, et éd. 4, p. 616; Chevall., *Fl. env. Paris*, p. 362; Host, *Sal.*, p. 20; Koch, *Comment.*, p. 17; Duby, *Bot. gall.*, p. 423; Boisduval, *Fl. Fr.*, III, p. 20; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 286; Reuter, *Catal. Genève*, éd. 1, p. 94, éd. 2, p. 193; Fries, *Mantis.*, I, p. 54; Bluff et Fingh., *Compend.*, II, p. 570; Trautv., Mém. Soc. Moscou, VIII, p. 375; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 188; Wimm., *Fl. v. Schles.*, éd. 3, p. 185; Anderss., *Sal. lapp.*, p. 31; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 750; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 567; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 402; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 135; Dumortier in Bull. Soc. roy. Bot. Belg.., I, p. 142; Wesmaël, *Note* 13 et *Monogr. Saules fl. belge* in Bull. fédér. Soc. hort. Belg.; Mathieu, *Fl. belge*, II, p. 155; Crépin, *Manuel*, p. 160; Michalet, *Hist. nat. Jura*, p. 281; Godet, *Fl. Jura*, p. 648; Gren., *Fl. ch. jurass.*, p. 713; Boreau, *Fl. centre*, éd. 3, p. 583; Graves, *Catal. Oise*, n° 989; Coss. et Germ., *Fl. env. Paris*, éd. 1, p. 506; éd. 2, p. 620; Parlat., *Fl. ital.* ,IV, p. 241; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 228; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 55; Anderss., in DC., *Prodr.*, XVI, p. 222; Lecoq et Lamt., *Catal.*, p. 337; Loret et Barr., *Fl. Montpell.*, [non cité] (1); Vallot, *Guide Cauterets*, p. 273; de Vicq, *Fl. Somme*, p. 391; Bonnet, *Pet. fl. paris.*, p. 360; Le Grand, *Fl. Berry*, éd. I,

1. Gouan l'avait indiqué par confusion avec *S. cinerea*.

p. 240 ; Ravin, *Fl. Yonne*, éd. 3, p. 327 ; Godr., *Fl. Lorr.*, éd. Fliche et Lemonn., II, p. 67 ; Mathieu, *Fl. forest.*, p. 404 ; éd. rév. p. Fliche, p. 465; Viall. et d'Arbaum., *Fl. Côte-d'Or*, p. 353 ; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 595 ; Franchet, *Fl. Loir-et-Cher*, p. 552 ; Fr. Gust. et Héribaud, *Fl. Auvergne*, p. 396; Lloyd et Fouc., *Fl. Ouest*, p. 319 ; Masclef, *Catal. Pas-de-de-Calais*, p. 142 ; Arcangeli, *Compend.*, éd. 2, p. 176 ; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 753 ; Gautier, *Catal. Pyr.-Orient.*, p. 387 ; Callay, *Catal. Ardennes*, p. 366 ; Parment., *Fl. ch. jurass.*, p. 212 ; et auct. mult.

S. hybrida Vill., *Hist. pl. Dauph.*, III, p. 778 (1789). — *S. ulmifolia* Thuill., *Fl. env. Paris*, p. 518 (1790) ; DC., *Fl. fr.*, V, p. 340, non Vill. — *S. præcox* Salisb., *Prodr.*, p. 394 (1796) ; non Hoppe. — *S. aurigerana* Lapeyr., *Abrégé Pyr.*, p. 598 ; DC., *Fl. fr.*, V, p. 341 ; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 21. — *S. tomentosa* Seringe, *Essai*, p. 14 (1815). — *S. grandifolia* Fries in Bot. Notis., p. 186 (1840), non Seringe. — *S. caprina* Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 148 (1867). — *S. latifolia* Bubani, *Fl. pyr.*, p. 58. — *Caprea vulgaris* Opiz, *Seznam rostlin kveteny ceske*, *Praze* (1852).

S. latifolia rotunda Bauh., *Basil.*, 111. — *S. foliis glabris, serratis, appendicibus latissimis* Gmel., *Sibir.*, 1,156. — *S. foliis obscure serratis utrinque villosis ovato oblongis* L., *Fl. lapp.*, n° 365 (1).

N. v. — France : Marsaul, Marsault, Marsaule, Saule des Chèvres, Civette, Civelle.

Italie : Salica, Salicone. — Suède : Sälg, Sälle, Psall.

Allemagne : Palmen Fl. Psall.

Espagne : Salguiero, Salce blanco, Sauce cabruno.

Icon. — L., *Fl. lapp.*, t. 8, f. 5 ; Hoffm., *Sal.*, t. 3, f. 1 et 2, t. 5, f. 4 ; Host, *Sal.* t. 66-67 ; Forbes, *Sal. Wob.*, 121, 122 ; Seringe, *Saules dessinés*, n° 100 (1815) ; *S. Caprea*, var. *divaricata ;* et n° 78, var. *macrostachya ; Sv. Bot.*, t. 98 ; *Fl. Dan.*, t. 245 ; Hartig, t. 48 ; *Engl. Bot.*, t. 1488 ; Reichb., *Icon.* XI, t. 577, f. 2024 ; Pallas, *Fl. ross.*, t. 81 ; Anderss., *Sal.*

1. Le *S. incerta* a été indiqué comme synonyme du *S. Caprea*. D'après De Candolle, le Saule de Lapeyrouse serait formé de feuilles de *S. rufinervis* et des fleurs du *S. aurigerana*. D'après les descriptions de Lapeyrouse et de De Candolle qui décrivent les feuilles du *S. aurigerana* comme ovales et atténuées à la base et au sommet, il y a lieu de faire des réserves sur cette synonymie.

lapp., f. 6; *Monogr.*, t. V, f. 45; Coss. et Germ., *Atl.*, pl. XXXI, f. o ; Cus. et Ansb., XX, t. 25 ; A. et E.-G. Cam., *Atl.*, pl. 17, A-G.

Exsicc. — Ehrh., *Arb.* n° 98 ; Seringe, *S. de S.*, n° 6, A-G, 68, 76-80, 98, 99 (*S. tomentosa* Ser., p. 518) ; *Révis. inéd.*, n° 1 (*S. caprea* α. *undulata*) ; (et *var. macrostachya)* ; Billot, n° 462 ; Wimm et Kr., *Herb. S.*, n°s 40, 50, 56 ; *Collect.*, n°s 21-25 ; A. et J. Kerner, *Herb. S.*, n°s 48, 157-160 ; Gunth., *Cent. Sil.*, n° 13 ; Bourgeau, *Pl. Haute-Savoie ;* Soc. Dauph. n°s 2615, 4667 ; *Fl. Sequaniæ*, n° 249.

Arbrisseau ou arbre parfois un peu élevé, souvent rameux dès la base, à rameaux dressés-étalés, allongés, nombreux, brunâtres, pubescents dans leur jeunesse, puis glabrescents ou glabres. Feuilles ovales arrondies ou oblongues suborbiculaires, obtuses ou brusquement acuminées, à pointe oblique, obscurément ondulées, crénelées, rarement presque entières, vertes, glabres ou glabrescentes sur la face supérieure ; à face inférieure tomenteuse blanche, à nervures fortes, saillantes, réticulées. Pétiole court, subtomenteux. Stipules réniformes ou semicordiformes, obliques, dentées. Bourgeons ovales, coniques, trigones, aigus, d'abord pubérulents, puis glabres ; ceux donnant naissance aux feuilles droits, ceux donnant naissance aux chatons plus grands et rostrés. Chatons précoces, subsessiles, gros, munis à la base de feuilles écailleuses. Chatons ♂ ovales ; écailles spatulées obovales, subaiguës ou arrondies-obtuses, brunâtres ou noirâtres au sommet, pubescentes sur les deux faces. Étamines 2 à filets libres, glabrescents à la base· Chatons ♀ un peu plus longuement pédicellés oblongs, cylindriques denses. Écailles de même forme que dans les chatons ♂. Capsules obovales-oblongues, coniques, lagéniformes, tomenteuses, à pédicelle 3-4 fois plus long que le nectaire. Style court. Stigmates dressés-étalés, émarginés, plus rarement bifides. — Bois préalablement décortiqué dépourvu de lignes saillantes.

Morphologie interne (*Atlas*, pl. I, fig. 7-8 ; pl. IV, fig. 68-69.)

Racine. — Liber contenant de nombreux grains d'amidon et du tannin ; très fortes couches de grandes fibres libériennes. Vaisseaux nombreux à section très grande de 60-140 μ de grand axe.

Fibres du bois à parois très minces, lumen tannifère et amylifère.

Rameau de 2e année. — (Pl. I, fig. 7.) Épiderme glabre ou portant de rares poils, à paroi externe très rugueuse et très sinueuse ; épaisse de 15-20 μ. — Liège et phelloderme tannifères. — 5-7 assises d'hypoderme collenchymateux lignifié (non lignifié dans les individus des hauteurs), tannifère et amylifère, formé de cellules à parois très épaisses. — 2-5 assises d'écorce interne, à cellules peu grandes, à méats, canaux aérifères et contenant des mâcles, beaucoup d'amidon, du tannin en moins grande quantité. — Liber 3 fois 1/2 environ moins développé que le bois sur le rayon d'une section transversale, à très nombreuses et très longues files de cristaux simples et à courtes files de 3-5 mâcles ; amidon et tannin abondants. Assise génératrice non sinueuse. — Vaisseaux à section de 20-50 μ de grand axe, ceux des faisceaux primitifs grands et de même taille. Fibres à lumen assez grand, tannifère. Rayons tannifères, très amylifères. Parenchyme ligneux assez développé. Bois des faisceaux primaires extrêmement développés près de la moelle et s'étalant en éventail vers l'extérieur, à rayons à peine brisés au-dessus d'eux. — Moelle obscurément polygonale-arrondie, à côtés convexes (pl. I, fig. 8), égalant environ 2 fois 1/2 le bois sur le rayon d'une section transversale (ce *Salix* est un de ceux dont la moelle est la plus grande), formée de cellules polygonales à très petits émats. Parois cellulaires lignifiées, minces, sauf celles des cellules de la périphérie qui sont 2-3 fois plus épaisses que les autres dans les individus vivant dans les plaines et celles de la base des faisceaux primitifs seulement qui sont épaissies dans les individus croissant dans les montagnes. Cellules périmédullaires riches en tannin et contenant des grains d'amidon. Moelle centrale renfermant des tannifères assez peu nombreuses, peu riches en tannin, formées de 13-25 cellules environ, et des files de cellules à mâcles nombreuses. Tannin coloré en bleu par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale : 3 faisceaux libéro-ligneux légèrement incurvés, non en anneau. Au-dessous de la médiane trois anneaux bien arrondis à moelle interne développée, se soudant vers la médiane.

Caractéristique. — Coupe munie d'ailes. Diamètre vertical bien plus grand que le diamètre horizontal. Épiderme portant

des poils. Collenchyme lignifié, sauf dans les individus vivant dans les hautes montagnes, contenant du tannin, peu d'amidon. Écorce à méats, canaux aérifères, mâcles, rares grains d'amidon, tannifères riches en tannin et surtout nombreuses dans les assises internes. Méristèle arrondie, située à peu près au centre de la section; anneau libéro-ligneux bien formé, coupé de rayons tannifères et amylifères, à partie supérieure à peu près aussi développée que l'inférieure. Liber contenant des grains d'amidon et du tannin. Péridesme très épais, lignifié dans la moelle externe et sur les côtés du péricycle, mais formé de fibres à parois peu épaisses; moelle interne développée, à cellules arrondies assez grandes, contenant beaucoup de tannin et quelques mâcles.

Nervure médiane. — Base de la nervure médiane à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Structure à peu près semblable à celle de la caractéristique.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe. Anneau libéro-ligneux rarement disjoint aux extrémités; méristèle toujours arrondie à partie supérieure développée.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires et d'ordre inférieur à section plane-convexe; très saillantes à la face inférieure de la feuille; entourées d'un anneau scléreux; munies de 2 hypodermes collenchymateux et d'écorce à la partie inférieure.

Limbe. — (Pl. VI, fig. 69.) Épaisseur du limbe = 90-120 μ (140-150 μ dans la var. *alpina*). Épiderme supérieur haut d'environ 15-20 μ; quelques cellules prenant une cloison tangentielle (ne renfermant jamais de sphéroïdes); portant parfois quelques poils; paroi externe non bombée, peu épaisse, à partie non cuticularisée extrêmement mince se gélifiant; cellules vues de face (pl. VI, fig. 68) à parois recticurvilignes (bien plus minces et moins rectilignes que chez les *S. aurita* et *cinerea*), de 30-45 μ de grande diagonale; pas de stomates. — Mésophylle hétérogène. — 2 assises palissadiques longues de 25-35 μ, de 9-12 μ de diamètre; dans la deuxième assise se trouvent des cellules à mâcles, 2-3 assises de tissu lacuneux formées de petites cellules, à petits méats, riches en chlorophylle, non interrompues vis-à-vis des stomates, contenant des mâcles. — Épiderme inférieur haut de 9-11 μ; ne renfermant jamais de sphéroïdes; portant de nombreux poils et des bâtonnets de cire; à paroi externe mince,



non ou à peine bombée; cellules vues de face à parois recticurvilignes de 15-30 μ de grande diagonale. Stomates rares et très petits, longs de 8-15 μ, de même hauteur que les cellules épidermiques et situés au même niveau qu'elles.

Bords du limbe révolutés, collenchymateux.

Pollen. — Grains légèrement tronqués aux extrémités. L = 28-38 μ.

Forma α, *latifolia* Anderss., *Monogr.* — Feuilles grandes, ovales arrondies, à bords ordinairement dentés, à pointe oblique.

Forma β, *subcordata* Anderss., *loc. cit.* — Feuilles larges à base subcordée.

Forma γ, *ovata* Anderss., *loc. cit.* — Feuilles larges, arrondies à la base.

Forma δ, *angustifolia.* — *S. tomentosa angustifolia* Seringe, *Essai*, p. 17. — Feuilles lancéolées acuminées.

B. Alpina Gaudin, *Fl. helv.*, VI, p. 240; var. *tomentosa* Gillot in Revue de Bot., 1890, p. 511. — Feuilles obovales acuminées, en coin à la base, presque entières, tomenteuses en dessous, à pubescence plus forte sur les nervures. — Lorsque les jeunes feuilles sont entièrement blanches et tomenteuses ainsi que les rameaux, cela constitue le *S. sphacelata* Willd., qui n'est pour nous qu'une forme plus accentuée de la var. *alpina* Gaud. Nous avons trouvé dans la vallée de la Tiretaine (Puy-de-Dôme), cette curieuse variété et nous l'avons reçue du frère Héribaud du même département. M. le docteur Gillot l'indique (*loc. cit.*) aussi en Auvergne.

Monstruosités. — 1° Forma *geminata*; var. *geminata* Gaud., *loc. cit.*; *S. tomentosa* β, *geminata* Seringe, *Essai*, p. 15 et *Exsicc.* n° 38. — Écailles munies chacune de deux ovaires ou d'un ovaire plus ou moins profondément bifide. — Transformation plus ou moins régulière des deux étamines en carpelles, comme dans le *S. purpurea.*

2° Forma *ternata*; var. *ternata* Gaud., *loc. cit.*; E. *S. tomentosa ternata* Seringe, *Essai,* p. 15 et *Exsicc.* n° 77. — Chatons la plupart ternés.

3° Forma *monoica.* Nous avons trouvé à Champagne (Seine-et-Oise) un individu divisé en deux rameaux portant l'un des chatons mâles, l'autre des chatons femelles.

4° Forma *androgyna*; var. *androgyna* Gaud., *loc. cit.*; D.

S. tomentosa androgyna Gaud., *Essai*, p. 16 et *Exsicc.* n° 76. — Chatons irrégulièrement androgynes.

5° Forma *pseudo-hermaphrodita.* — Cf. Hoffman, *Hist. Sal.*, p. 290. « Ill. Gleditschius in hac non solum monoicos, sed etiam hermaphroditos flores observari dixit. » Gleditsch. Forstw., 2, p. 10.

M. le docteur Gillot nous a communiqué une forme extrêmement intéressante recueillie sur un individu dans le parc de Mme la comtesse de Mac-Mahon, au Petit-Montjeu. Il a donné à cette monstruosité le nom de forma *cladantha.* Les chatons se trouvent isolés et terminent des rameaux assez longs, de 15-30 cm. de longueur, munis de feuilles très développées, analogues à celles que l'on rencontre dans les rameaux stériles. Ce fait est particulièrement curieux, mais s'explique assez facilement. On sait que certains Saules nains ont des chatons terminaux au sommet de rameaux de l'année; les autres Saules ont leurs chatons latéraux sessiles, ou plus ou moins longuement pédonculés sur des rameaux de deuxième année. La forme du parc de Montjeu, si elle n'était anormale, aurait des chatons latéraux sur des rameaux de deuxième année. Le chaton que l'on observe au sommet de chaque rameau se trouve au sommet d'un pédoncule très développé, pour cette cause il est unique et non latéral. Par suite de l'élongation de l'axe du chaton et de son pédoncule, les feuilles ont acquis la grandeur de celles observées dans les rameaux stériles. Enfin le bois est de première année. Il est à noter et c'est ce qui justifie le nom donné par M. Gillot, que tous les chatons ne sont pas réguliers, certains présentent des écailles florales très grandes et subfoliacées. Nous ajouterons encore que les anthères contenaient encore des grains de pollen à la date du 23 mai. On trouve souvent des chatons femelles à cette date, mais les chatons mâles sont habituellement, à semblable époque, ou tombés ou tout au moins flétris.

♃. — Mars-avril. — En même temps que le *S. purpurea.*

Habitat, répartition géographique. — Forêts, bords des eaux. Dans presque toute la France. Europe centrale; Asie Mineure; Asie moyenne et du nord, Himalaya.

25. — S. grandifolia Seringe ♂ ♀.

S. GRANDIFOLIA Seringe, *Essai*, p. 20 (1815); DC.; *Fl. fr.*, V, p. 343; Döll., *Fl., bad.*, p. 499; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 247; Reichb., *Excurs.*, n° 1030; Koch, *Comment.*, p. 36; et *Syn.*, éd. 2, p. 651, éd. 3, p. 564; éd. Hall. et Wolf., p. 2339; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 21; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 189; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 135; Godet, *Fl. Jura*, p. 648; Michalet, *Hist. nat. Jura*, p. 281; Reuter, *Catal. Genève*, éd. 2, p. 193; Gren., *Fl. ch. jurass.*, p. 713; Neilreich, *Fl. U.-Oester.*, p. 263; A. Kerner, *Nied.-Oesterr.*, *Weid.*, p. 120; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 239; Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 148; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 64; Anderss., *Monogr.*, p. 60, et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 217 (pp.); Contejean, *Rev. fl. Montbéliard*, p. 220; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 594; Mathieu, *Fl. forest.*, p. 407; éd. rev. p. Fliche, p. 468; Mouillefert, *Tr. arbr. et arbriss.*, p. 1101; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 176; Parmentier, *Fl. ch. jurass.*, p. 212; — Rudh, *Lapp. Illustr.*, 1701, p. 110, sec. Bubani, *Fl. pyr.*, p. 57.

S. appendiculata Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 775, t. 50, f. 19 (1789) (1); non Willd., *Spec.*, IV, p. 690, n° 74. — *S. acuminata* Schleich., *Catal.* (1805) nomen solum; non Hoffm.; *S. acuminata grandifolia et stipularis* Seringe, *S. de S.*, n°s 41 et 42. — *S. stipularis* Seringe, *Essai*, n° 2 (1815), non Smith. — *S. cinerascens* Willd., *Spec.*, IV, n° 107, p. 706 (1805); Duby, *Bot. gall.*, p. 423; Hegestchw., *Fl. v. Schweiz*, II, p. 352; Reuter, *Catal. Genève*, éd. 1, p. 94, non éd. 2. — *S. uliginosa* Schleich. (*uligiosa* lapsus) sec. Gürke, *Pl. Eur.*, II, p. 8. — *S. polymorpha* Poll., *Fl. veron.*, III, p. 163 (ex Bertoloni) (1824). — *S. sphacelata* Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 343; non Smith. — *S. monandra* Host, *Sal.*, p. 22, t. 71 et 72 (Monstruosité) (1828). — *S. crispa* Forbes, *Sal. Wob.*, n° 42 ♂. — *S. Schleicheriana* Forbes, *Sal. Wob.*, p. 195, t. 98. — *S. Hechenbergiana* Hinterhub. ex Wimm., *Sal. Eur.*, p. 64. — *S. Caprea* var. *grandifolia* Morthier, *Fl. d. Suisse*, éd. 2, p. 339. — *Capraea grandifo-*

1. Malgré l'antériorité du nom donné par Villars, nous avons conservé celui imposé par Seringe. Le nom de *S. grandifolia* est adopté par presque tous les auteurs et celui de *S. appendiculata* ne s'applique qu'à l'une des formes de cette espèce. D'autre part, Willdenow, *Spec.*, a donné ce nom à une autre plante, il y a donc avantage à ne pas l'employer.

lia Opiz, *Seznam rostlin kveteny ceske, Praze* (1852). — *S. alpina auriculata, foliis inferioribus lanuginosis, extremitate subrotundis superioribus utrinque acuminatis,* Seguier, *Pl. Veron.*, Suppl. p. 291.

N. v. — Saule à grandes feuilles. — Ital. : Salciaceio.

Icon. — Host, *Sal.*, t. 72; Villars, *loc. cit.*, Reichb., *Icon* : n° 2025; Forbes, *loc. cit;* Anderss., *Monogr.*, t. IV, f. 41; Cus. et Ansb., XX, t. 24.

Exsicc. — Seringe *S. de S.*, n°s 2, (stipularis), 41 (acuminata *grandifolia*), 55 (grandifolia), Reichb., n° 729; Wimm. et Kr., *Herb. Sal.*, n°s 83-84; Coll. n°s 37, 38, 39; A. et J. Kerner, *Herb. S.*, n°s 7 ♂, 28 ♀; Bourg., *Pl. H.-Sav.;* Dörfl., *Herb. n.*, n°s 3659 ♂ et ♀; *Fl. A.-H.*, n° 3083 ♂ ♀; Soc. Dauph., n°s 4256, 4257.

Arbrisseau de 1-2 mèt., à rameaux divariqués, les jeunes tomenteux. *Bois préalablement décortiqué non muni de lignes saillantes.* Feuilles grandes oblongues lancéolées ou obovales allongées, aiguës ou obtuses, ondulées denticulées, très rarement presque entières; vertes et glabres à l'état adulte sur la face supérieure; tomenteuses cendrées glauques (glaucescence cireuse) en dessous, à l'état adulte à tomentum apprimé et à nervures très proéminentes et réticulées. Pétiole d'abord velu, puis glabrescent ou glabre. Stipules faisant souvent défaut, grandes dans les rameaux stériles, subréniformes, denticulées, à nervures saillantes anastomosées, parfois falciformes aiguës au sommet. Bourgeons pubescents, glabrescents ou glabres. *Chatons à peu près contemporains,* notamment plus petits que ceux des *S. Caprea* et *cinerea,* sessiles puis brièvement pédonculés, très velus, souvent munis de feuilles bractéales à la base. Chatons ♂ petits, obovales; écailles ovales subaiguës, parfois subobtuses, poilues. Étamines 2, à filets libres, velus jusqu'à leur partie moyenne; anthères petites, arrondies, jaunes, un peu rougeâtres avant l'anthèse. Chatons ♀ cylindriques, denses, à l'état jeune, puis laxiflores, presque dressés; écailles petites, subaiguës ou subobtuses, brunâtres au sommet, à pubescence manifeste mais moins abondante que dans les *S. cinerea* et *S. Caprea*. Capsules obovales, longuement atténuées, munies d'une pubescence abondante d'un gris argenté verdâtre, à pédi-

celle égalant 5-6 fois la longueur du nectaire. Style court. Stigmates courts profondément bifides, à lobes étalés.

♃. — Mai-juin, commencement de juillet dans les grandes altitudes.

Morphologie interne. (*Atlas,* pl. VI, fig. 65-67.)

Rameau de 2e année. — Epiderme portant des poils très nombreux, à paroi externe épaisse de 25-35 μ, très rugueuse. Collenchyme contenant des mâcles, du tannin et de l'amidon. Ecorce interne formant des canaux aérifères, contenant de très nombreux cristaux simples et mâclés d'oxalate de calcium, beaucoup d'amidon et du tannin. Amas scléreux péricycliques développés. — Liber renfermant : des cristaux simples et mâclés d'oxalate de calcium, de l'amidon, beaucoup de tannin ; nous n'avons jamais observé de fibres lignifiées avant la seconde année. — Assise génératrice arrondie. — Vaisseaux très nombreux, à section ovale atteignant souvent 40-50 μ de grand axe, ceux des bois primitifs de 25-35 μ environ. Fibres peu nombreuses, tannifères. Rayons riches en amidon et en tannin. Bois des faisceaux primaires très développés à la base et s'étalant extérieurement en éventail, situés dans les angles peu saillants et très arrondis de la moelle, à rayons voisins très brisés. — Moelle polygonale, à côtés peu concaves, formée de cellules polygonales, à méats, à parois lignifiées, minces, sauf les cellules de la périphérie dans les individus vivant dans les montagnes peu élevées et seulement celles situées à la base des bois primaires, qui sont épaissies dans les arbres croissant à de plus grandes altitudes. Cellules périmédullaires très tannifères et souvent très amylifères. Moelle centrale renfermant : des mâcles assez nombreuses, des tannifères, allongées longitudinalement, très riches en tannin, nombreuses, souvent groupées, la plupart amylifères. Tannin coloré en bleu par le perchlorure de fer.

Feuille. — Pétiole. — A l'initiale : trois faisceaux, les latéraux très arqués, le médian presque plan ; les latéraux se mettant en anneaux allongés peu au-dessus, le médian s'incurvant seulement avant de se souder aux latéraux. La fusion a lieu bien avant la médiane.

Caractéristique. — Coupe arrondie, ailes très petites, peu marquées. Diamètre horizontal égalant le diamètre vertical.

Collenchyme contenant peu de tannin et d'amidon. Ecorce composée de cellules formant des canaux aérifères; contenant des màcles et quelques grains d'amidon surtout dans l'endoderme. Méristèle allongée, à partie supérieure peu arquée, à partie inférieure incurvée; anneau bien fermé, situé à peu près au centre de la section, coupé par des rayons tannifères. Liber très tannifère. Péridesme non lignifié, tannifère; moelle interne développée.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Péridesme scléreux sauf dans certaines parties du péricycle et de la moelle interne; fibres à lumen très tannifère.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe. Anneau libéro-ligneux non disjoint, ou trois faisceaux libéro-ligneux; màcles dans le liber. Péridesme scléreux sauf au milieu du péricycle; cristaux simples dans la moelle interne.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section plane-convexe, très saillantes à la partie inférieure munies de deux arcs scléreux, de deux hypodermes collenchymateux et d'écorce à la partie inférieure; enfoncées au-dessous du niveau du limbe (Pl. VI, fig. 67).

Limbe. (Pl. VI, fig. 66.) — Epaisseur du limbe = 170 μ au milieu de la feuille, 90-100 μ vers la base. Epiderme supérieur glabre ou portant de rares poils; haut de 14-20 μ lorsqu'il est simple, quelques cellules seulement se développent davantage et prennent une cloison tangentielle; paroi externe non bombée, à partie non cuticularisée bien plus mince que la partie cuticularisée, se gélifiant; presque toutes les cellules contenant de gros et nombreux sphéroïdes chez les plantes ayant séjourné dans l'alcool ou soumises à la dessiccation prolongée; cellules vues de face (pl. VI, fig. 65) ayant 30-45 μ de grande diagonale, à parois légèrement recticurvilignes. — Mésophylle hétérogène, deux, rarement trois assises palissadiques, longues de 25-35 μ, laissant entre elles de petites cheminées; quelques màcles dans la deuxième assise. 2-3 assises de tissu lacuneux très riche en chlorophylle, formé de cellules arrondies laissant entre elles de très petits méats, disposées en assises régulières, non interrompues vis-à-vis des stomates. — Epiderme inférieur haut de 10-15 μ contenant des sphéroïdes dans les mêmes con-

ditions que l'épiderme supérieur ; paroi externe mince, bombée, portant des bâtonnets de cire ; poils assez nombreux ; cellules vues de face de 25-40 μ de grande diagonale. Stomates peu nombreux, longs de 18-22 μ, situés à peu près au niveau des cellules épidermiques.

L'hypoderme collenchymateux de la nervure médiane se prolonge un peu à la face supérieure du limbe.

Bords du limbe amincis, à cellules non chlorophylliennes mais à peine collenchymateuses.

Pollen. — Grains elliptiques très courts, arrondis aux extrémités. L = 13-22 μ.

α. *Vulgaris* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 66 ; Kerner, *Herb. S.*, n° 28. — Feuilles moyennes ovales-oblongues, assez brusquement atténuées aux deux extrémités.

β. *lancifolia* Wimm., *Sal. Eur.* — Forbes, *Sal. Wob.*, n° 42 ; Kerner, *loc. cit.*, n° 7. — Feuilles grandes, largement lancéolées aiguës, longuement atténuées à la base.

Nota. — Dans ces deux formes, les feuilles des rejets stériles sont notablement plus courtes et plus arrondies au sommet.

Monstruosité. — Forma *androgyna* Wimm., *loc. cit.* — *S. montana* Host, t. 73, sec. Wimm. — Chatons androgynes.

Habitat et répartition géographique. — Montagnes élevées, surtout calcaires. — France : Alpes du Dauphiné et de la Savoie ; Jura, Jura alsacien, manque dans les Vosges ; Pyrénées, col de la Trappe sur Ustrou (Bubani), environs de Saint-Girons. — Suisse, nord de l'Italie, Tyrol, Autriche, Allemagne. Nous n'avons pas vu d'échantillons de provenance pyrénéenne.

(A suivre.)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

19e ANNÉE. N° 9 *bis*. SEPTEMBRE 1905.

JOURNAL DE BOTANIQUE

NOTE SUR UNE NOUVELLE ESPÈCE DE *DROSERA*

Par **M. R. HAMET.**

La présente Note a pour objet la description et l'étude des affinités d'une nouvelle espèce de *Drosera* provenant de la Nouvelle-Hollande, et portant le n° 2842 de notre herbier.

Ce *Drosera* trouve sa place dans la section *Lasiocephala* de Planchon (1), section qui présente les caractères suivants :

Étamines 5, hypogynes. Styles 3, bifurqués dès la base, à divisions 2-5-fides. Stigmates dilatés ou filiformes-charnus. Placentas 3, multiovulaires. Plantes acaules ou caulescentes, à racine fibreuse, à feuilles stipulées, à inflorescence en grappe avec ou sans bractée (2).

Cette section, propre à la Nouvelle-Hollande, comprend trois espèces : *Dr. petiolaris* DC. (3), *Dr. fulva* Planchon (4) et *Dr. Banksii* DC. (5).

Le *Dr. petiolaris* est caractérisé par ses feuilles radicales, ses trois styles bifides à divisions 4-5-fides, à stigmates dilatés.

Le *Dr. fulva* (6) possède des feuilles radicales comme le précédent, mais se distingue de celui-ci par ses trois styles bifides, à divisions bifides, et ses stigmates filiformes-charnus.

Le *Dr. Banksii* est remarquable par sa tige grêle, portant des feuilles éparses, et ses trois styles bifides à divisions 3-fides.

Ces espèces possèdent des feuilles longuement pétiolées, à limbe orbiculaire. Leur inflorescence est dépourvue de bractées.

De plus les deux premières sont couvertes de poils très serrés,

1. J. E. Planchon, *Sur la famille des Droséracées* (Ann. Sc. nat., Bot., 3e sér., t. IX, p. 94, 1848).

2. Planchon insiste, dans la description des caractères de cette section, sur l'absence de bractées, absence très manifeste, en effet, pour les trois espèces décrites jusqu'à ce jour. Mais notre espèce nouvelle appartenant, par l'ensemble de ses caractères à cette section, et ayant une inflorescence munie de bractées, nous avons modifié dans ce sens la description originale.

3. A. P. de Candolle, *Prodromus*, t. I, p. 318, 1824.

4. J. E. Planchon, *Loc. cit.*, pp. 289-290.

5. A. P. de Candolle, *Loc. cit.*, p. 319.

6. Cette espèce est réunie par certains auteurs au *D. petiolaris*, mais elle se distingue très nettement de celui-ci par ses styles et ses stigmates.

non glanduleux, formant un velours ferrugineux. Les poils de la dernière sont moins serrés, mais également dépourvus de glandes.

Par ses caractères, l'espèce nouvelle que nous allons décrire s'éloigne nettement du groupe homogène formé par les trois autres.

Cette plante possède en effet des feuilles presque sessiles, à limbe cunéiforme. Son inflorescence est couverte de poils glanduleux, et à la base des pédicelles se trouve une bractée linéaire. Les styles sont bifides, à divisions 3-fides.

Nous ferons de cette espèce bien distincte le *Dr. Aliciæ* (1).

Drosera Aliciæ R. Hamet, sp. n. — Folia omnia radicalia, rosaceo-cæspitosa, *cuneiformia, in petiolum brevissimum attenuata,* lamina supra marginibusque glanduloso-ciliata, subtus glabra. Petiolum marginibus supraque villosum, subtus glabrum. Stipulæ trifidæ, partitione media aliis latiore et apice 2-dentata. Scapus basi glaber, *apice glanduloso-pubescens.* Flores (4-6) racemosi. Pedicelli *glanduloso-pubescentes, basi bractea lineari, obtusa, apice dentata, glanduloso-pubescente stipati.* Calyx profunde 5-fidus, partitionibus obtusis, cuneatis, *externe glanduloso-pubescentibus.* Petala 5, obovata, obtusa, integerrima, glabra, fundo calycis inserta. Stamina 5, ibidem inserta, extrorsa, adnata, glabra, antheris bilocularibus, filamento complanato, connectivo dilatato. *Styli 3, bifidi, partitionibus trifidis.* Ovarium uniloculare, polyspermum, glabrum. Capsula trivalvis. Semina ovata, alata.

Folia 15 mm. longa × 6 mm. lata — Stipulæ 6 mm. lg. × 2 mm. lt. — Scapus 12 mm. lg. — Pedicelli 4 mm. lg. — Calyx 6 mm. lg. × 5 mm. lt. — Petala 7 mm. lg. × 3 mm. lt. — Stamina 4 mm. lg. — Styli 4 mm lg. — Capsula 4 mm. lg. × 2,5 mm. lt. — Semina 1 mm. lg. (2).

CLAVIS SPECIERUM SECTIONIS LASIOCEPHALÆ

⊙ Planta bracteas gerens. Folia petiolo brevissimo (1,5 mm.). . . . . *D. Aliciæ* R. Hamet.
⊙ Planta bracteas non gerens. Folia petiolo longissimo (20 mm.).
  ♣ Planta caulescens . . . . *D. Banksii* DC.
  ♣ Planta acaulis.
    ♠ Styli 3, bifidi, divisuris 2-fidis. Stigmata filiformia. . . . . *D. fulva* Planch.
    ♠ Styli 3, bifidi, divisuris 4-5-fidis. Stigmata dilatata . . . . *D. petiolaris* DC.

1. Speciei imposui nomen Aliciæ Rasse, quæ nobis sectioni Lasiocephalæ studendi consilium dedit.

2. Ces mesures sont les moyennes prises sur les trois échantillons que nous possédons.

CLASSIFICATION DES SAULES D'EUROPE ET MONOGRAPHIE DES SAULES DE FRANCE

(*Suite.*)

Par **A.** et **E.-G. CAMUS.**

Section XI. — VIMINALES

Section V. Viminalis Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 745; Kerner, *Niederösterr. Weiden,* Wien; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*; — Gürke, *Fl. Eur.*, II (pp.). — Cohors V. *Viminales* Koch, *Comment.*, p. 27 (pp.). — § 15. *Micantes* seu *viminales* Anderss. in DC., *Prodr.*, XVI, p. 265. — Subgenus II, *Vimen* a, *Viminales* Dumortier, *Monogr. Saules de la flore belge* (pp.). — A. *Gymnitæ* III, *Acuminatæ*. B. *Viminales* Hartig, *Nachträge zum System der Weiden* (pp.). — Tribus *quinta* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 35.

Ecailles discolores. Nectaire 1. Fleurs ♂ : 2 étamines à filets libres. Anthères brunissant un peu après l'anthèse. *Fl.* ♀ : Capsules sessiles. Style grêle. Valves de la capsule arquées en dehors après la déhiscence. Feuilles à *bords du limbe non collenchymateux*, nervures secondaires moins saillantes que la nervure médiane sur la face inférieure. Chatons sessiles, latéraux sur les rameaux d'un an. Bois nu lisse.

Epiderme supérieur de la feuille adulte dépourvu de stomates. Epiderme des rameaux ne présentant jamais de cire. Pas de méristèles corticales séjournant dans la nervure médiane et le pétiole, les nervures secondaires se dirigeant dans le limbe aussitôt après leur naissance. Stomates aussi hauts que les cellules épidermiques et repoussés au dehors. Section de la nervure médiane biconvexe. Nervures secondaires à section plane-convexe munies d'une assez grande quantité d'écorce à leur base. Bords du limbe à cellules chlorophylliennes.

26. — S. viminalis L.

S. viminalis L., *Spec.,* 1448 (1753); Hoffm., *Hist. Sal.,* p. 13; Willd., *Spec.,* IV, p. 706, n° 109; DC., *Fl. fr.,* III, p. 297; Smith, *Fl. Brit.,* III, p. 1070; Loisel., *Fl. gall.,* II, p. 344; Seringe, *Essai,* p. 35 ; Chevall., *Fl. env. Paris,* p. 364; Mérat, *Fl. env. Paris,* éd. 1, p. 393, et éd. 4, II, p. 615; Koch,

Comment., p. 29; Lapeyr., *Abr. Pyr.*, p. 603; Duby, *Bot. gall.*, p. 425; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 260; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 24; Trautv., Mém. Soc. Moscou, VIII, p. 373; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 193; Martr.—Donos, *Fl. Tarn*, p. 647; Michalet, *Hist. nat. Jura*, p. 281; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 746, éd. 3, p. 561; éd. Hall. et Wolf., p. 2361; Morthier, *Fl. d. Suisse*, éd. 2, p. 337; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 569; Boreau, *Fl. centre*, éd. 3, p. 582; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 398; Ledebg., *Fl. ross.*, III, p. 605; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 131; Godet, *Fl. Jura*, p. 644; Wimm., *Fl. v. Schles.*, éd. 3, p. 192; Gren., *Fl. ch. jurass.*, p. 711; Coss. et Germ., *Fl. env. Paris*, éd. 2, p. 618; Graves, *Catal. Oise*, n° 993; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 36; Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 148; Anderss. in DC., *Prodr.*, XVI, p. 264; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 228; Wesmaël, *Sal.*, f. 11; *Monogr. Saul. fl. belge*, p. 270; Dumortier in Bull. Soc. bot. Belgique, I, p. 144; Lec. et Lamt., *Catal. pl. centr.*, p. 336; Loret et Barrand., *Fl. Montpell.*, p. 606; E. de Vicq, *Fl. Somme*, p. 390; Bonnet, *Pet. fl. paris.*, p. 360; Fr. Gustave et Héribaud, *Fl. Auverg.*, p. 395; Franchet, *Fl. Loir-et-Cher*, p. 511; Ravin, *Fl. Yonne*, éd. 3, p. 327; Godr., *Fl. Lorr.*, éd. Fliche et Lemonn., p. 66; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 593; Sauzé et Maill., *Fl. Deux-Sèvres*, p. 432; Viall. et d'Arbaum., *Fl. Côte-d'Or*, p. 352; Arcang., *Compend.*, éd. 2, p. 176; Lloyd et Fouc., *Fl. Ouest*, p. 417; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 755; Mathieu, *Fl. forest.*, p. 397; Mouillefert, *Traité arbr. et arbriss.*, p. 1092; Gautier, *Catal. Pyr.-Orient.*, p. 387; Hariot et Guyot, *Contrib. fl. Aube*, p. 103; Callay, *Catal. Ardennes*, p. 364; Parmentier, *Fl. ch. jurass.*, p. 212; et auct. mult. — Colum. *R. rust.*, 1, 4, c. 31, sec. Bubani, *Fl. pyrenaica*, p. 56.

S. longifolia Lamk., *Fl. fr.*, II, p. 232 (1778). — *S. virescens* Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 785, ex icon. ? — *S. rufescens* et *S. splendens* Turcz., *Pl. exsicc.*, n°s 1829-1830. — *S. valdenitens* Gandg., *Fl. lyon.*, p. 208, Sal. nov., n° 114; *S. idanensis* Gandg., *loc. cit.*, p. 208 et n° 113. — *S. folio longissimo* Ray, *Angl.*, 3, p. 450. — *S. foliis angustis et longissimis crispis, subtus albicantibus* Bauh., *Hist.*, I, p. 212.

N. v. — France : Saule des Vanniers; Saule viminal; Saule à longues feuilles; Hollandine; Osier vert; Préceint; Lusse. — Allemagne : Koraweide; Bandweide. — Suède : Krogpihl.

— Ital. : Brillo, Vetrice, Vimine, Vinco. — Scan. : Tysk, Pihl.

Icon. — Hoffm., *Hist. Sal.*, t. 2, f. 1 et 2, t. 5, f. 2, e. f.; Schkuhr, t. 347, 6, n° 4; *Engl. Bot.*, 1898; Hoppe in Sturm, *Deutsch. Fl.*, XXV, t. 15; Sv., *Bot.*, 211; Guimp., *Holzart.*, t. 194; Host, *Sal.*, t. 54 ♂, t. 55 ♀; Forbes, *Sal. Wob.*, n. 133; Reichb., *Icon.*, XI, t. 597, f. 1248; Hartig, *Först. Culturpfl.*, t. 46; *Fl. Dan.*, t. 2485; Coss. et Germ., *Atlas*, pl. XXIX, k; Masclef, *Atlas*, *pl.*, Fr. t. 302; Cus. et Ansb., XX, t. 18; A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 21, A.-G.

Exsicc. — Ehrh., *Arbor.*, n° 69; Seringe, *S. de S.*, n°s 25, 43, 74; Gunth., *Cent. sil.*, n° 10; Fries, *Herb.*, n. n° 64; Billot, n° 1958; Wimm. et Kr., *Herb. Sal.*, n°s 126, 127; *Coll. S.*, n°s 101, 102, 103; A. et J. Kerner, *Herb. S. A.*, n° 43 ♂; Soc. Rochel., n° 4490; Soc. Dauph., n° 960; Leefe, *Sal. brit.*, n°s 23-24.

Arbrisseau à rameaux longs, droits, flexibles, à écorce d'un gris jaunâtre, verdâtre ou brunâtre, pubescents puis glabres ou glabrescents à l'état adulte. Feuilles lancéolées-linéaires ou lancéolées très allongées, à bords roulés en dessous surtout dans leur jeunesse, entiers ou ondulés, à face supérieure verte brillante et glabre ; à face inférieure pubescente argentée-soyeuse, très rarement glabrescente, à nervure médiane très saillante. Pétiole assez court, dilaté à la base. Stipules petites, aiguës-linéaires, lancéolées, plus courtes que le pétiole. Bourgeons d'un jaune pâle ou un peu verdâtres, à la fin rougeâtres, ovales-oblongs, en bec, à pubescence très courte apprimée. Chatons précoces, sessiles, souvent rapprochés, munis à la base de jeunes feuilles ou de petites bractées. Chatons ♂ paraissant avant les feuilles, ovoïdes oblongs, obtus, compacts, densiflores. Écailles ovales-oblongues, arrondies, brunâtres à la base, noirâtres à leur sommet, velues longuement sur les deux faces. Étamines 2, libres, à filets glabres, anthères d'un jaune d'or, devenant brunâtres après l'anthèse. Nectaire plus long que dans les autres espèces. Chatons ♀ naissant presque en même temps que les feuilles, plus longs que les chatons ♂, écailles moins longuement velues que dans les fleurs ♂. Capsules ovoïdes-coniques ou étroitement coniques, pubescentes, soyeuses, sessiles ou subsessiles. Nectaire allongé filiforme

grêle, plus long que le pédicelle et apprimé sur la capsule. Style long. Stigmates le plus souvent entiers d'abord, assez rarement un peu incisés au sommet, très rarement bifides, mais à la maturité seulement, ce qui n'est pas à confondre avec le *S. mollissima* dont les stigmates sont bipartits dès le jeune âge.

Morphologie interne. (*Atlas*, pl. VI, fig. 70-72.)

Racine. — Écorce très amylifère. — Liège peu développé, formé de cellules à parois assez minces. — Liber très amylifère, moins tannifère. Fibres libériennes à parois très épaisses. — Vaisseaux à section de 80-90 μ de grand axe. Les quatre faisceaux primitifs sont formés de petits vaisseaux, à section de 10-25 μ de grand axe et toujours très distincts. Fibres à parois très épaisses, à lumen contenant beaucoup d'amidon et de tannin.

Rameau de 2e année. — Épiderme tannifère portant des poils très nombreux, à paroi externe épaisse de 8-10 μ, à surface plus ou moins rugueuse. — Liège tannifère. — Collenchyme très tannifère, contenant quelques grains d'amidon peu nombreux et des mâcles. — Écorce interne se différenciant assez brusquement de l'écorce externe, formée de cellules laissant entre elles des méats et des chambres aérifères, presque toutes très tannifères et renfermant : quelques grains d'amidon (souvent un peu plus nombreux dans l'endoderme), une grosse mâcle dans certaines cellules isolées ou en files longitudinales (de 4-5 cel.). — Fibres péricycliques en amas très gros, très nombreux, à lumen étroit. — Liber peu développé, n'atteignant pas le plus souvent la moitié du bois sur le rayon d'une section transversale, contenant des mâcles, des files de cristaux simples au voisinage des fibres, du tannin en quantité et quelques grains d'amidon. Il ne se forme ordinairement pendant la première année qu'une seule couche de fibres libériennes lignifiées. — Vaisseaux souvent en files de 2-5, quelquefois 7, à section quadrangulaire ou ovale, de 30-50 μ de longueur environ, ceux des bois primaires de 12-30 environ. Fibres du bois à parois assez peu épaisses, lumen grand, contenant fort peu de tannin. Rayons très tannifères et très amylifères. Bois des faisceaux primaires développés, saillants, s'étalant en éventail vers l'extérieur, à rayons brisés au-dessus d'eux. — Moelle pentagonale à côtés

à peu près rectilignes, égalant à peu près le bois sur le rayon d'une section transversale, formée de cellules polygonales à petits méats, à parois lignifiées, minces, sauf celles des cellules situées à la base de chaque faisceau de bois primaire dont les parois sont légèrement épaissies. Cellules périmédullaires contenant un peu de tannin et de l'amidon en petite quantité. Moelle centrale renfermant : de rares tannifères (parfois paraissant manquer), pauvres en tannin; des files de cellules oxalifères. — Tannin coloré en vert olivâtre par le perchlorure de fer.

Feuille. — Pétiole. — A l'initiale : coupe très allongée, de forme triangulaire, très renflée à l'endroit de chaque méristèle; trois méristèles se mettant déjà en anneaux. Peu au-dessus anneaux fermés, de forme triangulaire, le médian très allongé, les latéraux développés, légèrement allongés et se soudant ensuite bien au-dessus de la médiane.

Caractéristique. — Coupe presque sphérique, diamètre vertical égalant environ le diamètre horizontal; ailes nulles ou presque nulles. Épiderme à cuticule lignifiée, portant de nombreux poils. Collenchyme contenant peu de tannin et d'amidon. Écorce formée de petites cellules à la partie supérieure, de grandes à la partie inférieure, à parois très minces, formant des méats et des canaux aérifères; contenant des mâcles et quelques tannifères riches en tannin. Anneau libéro-ligneux fermé. Liber contenant des mâcles, des cristaux simples d'oxalate de calcium et du tannin surtout dans les rayons. Péridesme parenchymateux, moelle interne très comprimée, triangulaire tannifère.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Partie supérieure de l'anneau libéro-ligneux bien moins développée que l'inférieure, méristèle allongée perpendiculairement au plan de symétrie.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe. Anneau libéro-ligneux concave dans sa courbe supérieure et dans sa courbe inférieure. Péridesme non lignifié ou à parois assez épaisses et lignifiées seulement dans la moelle externe et les côtés du péricycle.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires enfoncées au-dessous du niveau du limbe, à section plane-convexe, munies d'écorce à la partie inférieure et d'hypodermes collenchy-

mateux souvent à parois très peu épaisses; celles du sommet de la feuille seules munies de quelques fibres accolées au bois et au liber. Fibres peu nombreuses à parois peu épaisses.

Limbe. (Pl. VI, fig. 71.) — Épaisseur du limbe = 80-100 μ dans les feuilles des rameaux fertiles et 130-140 μ dans celles des rameaux stériles. Épiderme supérieur glabre ou portant quelques poils; formé de cellules hautes d'environ 9-12 μ (nous n'avons pas observé de cloisons tangentielles ni dans cet épiderme, ni dans l'épiderme inférieur); à paroi externe peu épaisse, fortement cuticularisée; cellules vues de face (pl. VI, fig. 70) à parois rectilignes assez épaisses, de 15-22 μ de grande diagonale; on observe toujours d'assez nombreuses bases de poils tombés avec leurs cellules annexes. Pas de stomates dans la feuille adulte. (La très jeune feuille présente aux extrémités des nervures de gros stomates aquifères qui disparaissent rapidement.) — Mésophylle hétérogène. 2-3 assises palissadiques longues de 25-30 μ. Tissu lacuneux formé de 2-3 petites assises très chlorophylliennes de cellules arrondies, laissant entre elles des méats; non interrompu vis-à-vis des stomates. Dans la deuxième et la troisième assise du tissu palissadique et surtout dans l'assise supérieure du tissu lacuneux on observe souvent des mâcles. — Épiderme inférieur haut de 6-10 μ; portant de nombreux poils, n'ayant pas de cire; paroi externe mince, fortement bombée. Stomates adultes nombreux, longs de 12-20 μ, plus ou moins soulevés en dehors.

Limbe s'amincissant beaucoup vers les bords (épais seulement de 50-70 μ); bords récurvés, non collenchymateux, épiderme ne s'épaississant que peu, cellules sous-jacentes chlorophylliennes.

Pollen. — Grains souvent tronqués aux pôles. L = 26-30 μ environ.

β. *angustissima* Coss. et Germ., *loc. cit.;* de Vicq, *Fl. Somme,* p. 390; et auct. plur. — *S. calodendron* Gandg., *Fl. lyon.,* p. 208, non Kerner. — *S. bellula* Gandg., *Sal. nov.,* n° 41. — Feuilles linéaires étroites.

γ. *abbreviata* Döll, *Fl. bad.,* p. 495; Wimm. et Kr., *Herb. S.,* n° 127, *Collect.,* n° 104; F. Gérard, in Revue de Botan., 1890, p. 209. — *S. lancifera* Gandg., *Fl. lyon.,* p. 208 et *Sal. nov.,* n° 42. — Feuilles courtes, étroites. Chatons plus grêles et plus courts que dans le type.

δ. *glabrescens.* — Arbuste robuste dont les feuilles des rameaux principaux atteignent de grandes proportions parfois 50-55 millim. de largeur, deviennent verdâtres et glabrescentes sur la face inférieure ; les feuilles des petits rameaux restant normales, c'est-à-dire blanches soyeuses-argentées en dessous et beaucoup moins larges.

Monstruosité. — A rechercher en France. — Forma : *bicapsularis.* — Fleurs irrégulièrement munies de deux capsules « *germinibus binis sub singula squama in pedicelli apice connatis cum nectario singulo, simul stigmatis omnibus bipartitis* », Parchwitz en Silésie, Wimmer, *loc. cit.*

Habitat et répartition géographique. — Bords des rivières et des ruisseaux. Souvent planté. Presque toute la France, surtout dans le nord et l'ouest ; rare ou nul dans la région des Oliviers, rarement aussi dans les montagnes très élevées ; manque en Corse. — Europe moyenne et septentrionale, Région Pontique, Songarie, Sibérie. Subspontané dans l'Amérique du Nord.

Section XII. — **INCANÆ.**

§ II. — Incanæ Anderss. in DC., *Prodr.*, XVI, p. 302 ; sect. XII, Gürke, *Pl. Eur.*, II, p. 39. — Sectio VIII, *Canæ* Kerner, *Nied.-Oester.* — Cohors *Capreæ* Koch, *Comment.*, p. 31 ; sect. VI, *Capreæ* Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 747 (pp.). — Sectio I. *Amerina* Gr. et Godr., *Fl. Fr.* (pp.). — *Tribus tertia* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 25.

Écailles concolores ou discolores. Nectaire 1, jaune, lenticulaire. Fleurs ♂ ; 2 étamines à filets plus ou moins longuement soudés. Capsules pédicellées à valves arquées en dehors après la déhiscence. Style allongé. Feuilles à face inférieure blanche tomenteuse. Chatons subsessiles latéraux sur les rameaux d'un an.

Épiderme supérieur de la feuille adulte dépourvu de stomates. Épiderme des rameaux ne présentant jamais de cire. Stomates moins hauts que les cellules épidermiques et affleurant la paroi interne de celles-ci. Nervure médiane à section biconvexe. Nervures secondaires à section plane-convexe, à peine saillantes à la partie inférieure de la feuille. Mésophylle homogène palissadique. Bord des feuilles collenchymateux. Un seul ovule se développant.

27. — **S. incana** Schrank.

S. INCANA Schrank, *Baier. Fl.*, I, p. 230 (1789); DC., *Fl. fr.*, III, p. 284; et V, p. 337; Duby, *Bot. gall.*, p. 245; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 230; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 747; éd. Hall. et Wolf., p. 2377; Reuter, *Catal. Genève*, éd. I, p. 95, et éd. 2, p. 193; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 193; *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 569; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 25; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 400; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 128; Morthier, *Fl. Suisse*, p. 337; Michalet, *Hist. nat. Jura*, p. 281; Godet, *Fl. Jura*, p. 646; Kirschleg., *Fl. Als.*, II, p. 68; Gren., *Fl. ch. jurass.*, p. 709; Lec. et Lamt., *Catal.*, p. 366; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 225; Wimm., *Fl. v. Schles.*, éd. 3, p. 192; *Sal. Eur.*, p. 25; Dulac, *Fl. H.-Pyr.*, p. 148; Anderss., in DC., *Prodr.*, XVI, p. 302; Jeanb. et Timb.-Lagr., *Massif du Laurenti*, p. 282; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 592; Lorret et Barrand., *Fl. Montpell.*, p. 606; Martr.-Don., *Fl. Tarn*, p. 646; Castagne, *Catal. Bouch.-du-Rh.*, p. 144; Contejean, *Rev. fl. Montbéliard*, p. 220; Fr. Gust. et Héribaud, *Fl. Auverg.*, p. 394; Willk. et Lange, *Prodr. Hisp.*, p. 227 et *Suppl.*, p. 57; Ardoino, *Fl. Alp.-Marit.*, p. 345; Wesmaël, *Monogr. Saules fl. belge*; Gautier, *Fl. Pyr.-Orient.*, p. 387; Arcang., *Compend*, éd. 2, p. 175; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 460; Vallot, *Guide Cauterets*, p. 273; Cariot et Saint-Lag., *Flore*, p. 751; Mouillefert, *Tr. arbr. et arbriss.*, p. 1095; Camus, *Not. fl. ch. Aravis*; Hariot et Guyot, *Contr. fl. Aube*, p. 102; Bubani, *Fl. pyr.*, p. 56; Parmentier, *Fl. ch. jurass.*, p. 211.

S. rosmarinifolia Gouan, *Catal. hort. Monsp.*, p. 501 (1762). — *S. Elæagnos* Scopoli, *Fl. Carn.*, éd. 2, II, p. 257 (1772)? Dumortier in Bull. Soc. bot. Belg., I, p. 144. — *S. riparia* Willd., *Spec.*, IV, p. 698, n° 91 (1805); Sturm, *Deutsch. Fl.*, XXV, t. 14; Schleich., *Exsicc.* et *Catal.* 1809, pp.; Loisel., *Fl. gall.*, 2, p. 340; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 193. — *S. angustifolia* Poir. in Nouv. Duham., *Tr. arb.*, éd. 2, III, p. 128 (1806), non Willd. — *S. lavandulæfolia*, (*lavandulifolia*) *lavandulæfolia*. Lapeyr., *Abr. Pyr.*, p. 601 (1813); Seringe, *Essai*, p. 70; Thomas *Catal.* (1818). — *S. viminalis* Scop., *Fl. carn.*, n° 1211; Balbis, *Taur.*, p. 165; Suter, *Fl. helv.*, II, p. 286; Vill., *Hist. Dauph.*, IV, p. 785, t. 51, n° 30; Clairv., *Man.*,

p. 583 ; Thomas, *Catal.*, 1807 et 1809, non L. — *S. linearis* Forbes, *Sal. Wob.*, t. 89 (1829). — *S. talenceana* Gandg., *Fl. lyon.*, p. 205 ; *Sal. nov.*, n° 22, et exsicc., n° 420. — *S. heteromorpha* Gandg., *Sal. nov.*, n° 25.

N. v. — France : Saule drapé, Saule cotonneux, Saule des rivages ou des torrents, Saule à feuilles de lavande, Bérisso Argenti. Romarin (nom faux). — Italie : Vetrice bianca, Vetrice bottaja. — Espagne : Sarga, Sargatilla, Salciña.

Icon. — Sturm, *loc. cit.*, t. 14 ; Guimp., *Holz.*, t. 187 ; Host, *Sal.*, t. 58, 59 ; Forbes, *Sal. Wob.*, n°s 89 ! feuilles étroites, étamines un peu soudées à la base, 90 ? feuilles plus larges, étamines libres. Cus. et Ansb., XX, t. 11 (var. *lavandulæfolia*), 12 (var. *rubroxyla*). A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 21, H-L.

Exsicc. — Seringe, *S. de S.*, n°s 8 ; 81 (*lavandulæfolia fragifera*) ; Günth., *Cent. siles.*, n° 15 ; F. Schultz, *Herb. n.*, n° 154 ; Billot, n° 645 ; Wimm. et Kr., *Herb. S. A.*, 3 ♂, 17 ♀ ; Soc. ét. fl. fr.-helv., n°s 897 et 898 ♀ ; Puel et Mail., *Herb. Fl. Eur.*, n° 43 ; Magnier, *Fl. sel.*, n° 395 ; Soc. Dauph., n° 571 ; *Exs. A.-Hung.*, n° 3081 ♂ et ♀.

Arbrisseau ou petit arbre de 1-8 mètres, rarement plus ; à rameaux étalés-dressés, d'abord pubescents, puis glabrescents ou glabres, à écorce brunâtre, olivâtre ou verte. Feuilles lancéolées-linéaires, étroites, acuminées, à bords fortement roulés en dessous ; à face supérieure plus ou moins pubescente et devenant glabre à l'état adulte ; à face inférieure non soyeuse, mais pourvue d'un tomentum blanchâtre composé de poils crépus intriqués, à bords crénelés-glanduleux, entiers vers le sommet, à nervure médiane très saillante et jaunâtre, à nervures secondaires beaucoup moins élevées. Pétiole court dilaté à la base. Bourgeons ovales obtus, pubérulents d'abord, puis glabres. Chatons naissant peu avant les feuilles, cylindriques, à pédoncule court, velu, feuillé, à axe pubescent. Chatons ♂ assez courts, étalés-dressés, souvent courbés. Écailles ovales-obtuses, glabrescentes mais ciliées sur les bords, jaunes à la base, rougeâtres au sommet. Étamines 2, glabres au sommet, velues et soudées à la base, 3-4 fois plus longues que l'écaille ; anthères d'un jaune d'or, brunâtres après l'anthèse. Nectaire court, ovale, arrondi. Chatons ♀ lâches, grêles, allongés ; écailles

jaunes bien plus longues que le pédicelle. Capsules ovoïdes, coniques, allongées, glabres (très rarement pubescentes) ; pédicelle court. Nectaire plus court que le pédicelle. Style moyen. Stigmates purpurins, courts, bifides.

(A suivre.)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon

JOURNAL DE BOTANIQUE

CLASSIFICATION DES SAULES D'EUROPE ET MONOGRAPHIE DES SAULES DE FRANCE

(*Suite.*)

Par A. et E.-G. CAMUS.

Morphologie interne (*Atlas*, pl. I, fig. 6 et 15; pl. VI, fig. 73, 74).

Rameau de 2e année. — Épiderme portant de très nombreux poils, à paroi externe épaisse de 25-30 μ, très rugueuse. Contour de la branche ondulé. — Liège très tannifère. Collenchyme contenant des mâcles, de la chlorophylle, des grains d'amidon, beaucoup de tannin. Écorce interne formant des méats et des chambres aérifères; renfermant un peu d'amidon, des cristaux simples englobés dans de la cellulose et des cristaux mâclés d'oxalate de calcium, ces derniers souvent en files longitudinales de deux dans la même cellule et 8-20 cellules superposées; la plupart des cellules très tannifères. — Fibres péricycliques à lumen très étroit renfermant du tannin. — Liber développé, égalant environ les deux tiers du bois sur le rayon d'une section transversale; contenant des grains d'amidon, de nombreuses files de cristaux simples surtout au voisinage des fibres péricycliques, des mâcles d'oxalate de calcium et du tannin. Nous n'avons pas observé de fibres lignifiées dans les branches d'un an, même dans les individus naturalisés aux environs de Paris depuis longtemps. — Vaisseaux du bois second à section de 26-35 μ de grand axe, ceux des faisceaux primitifs de 8-25 μ. Rayons amylifères et tannifères, peu allongés tangentiellement sur une section transversale. Bois des faisceaux primaires peu développé, dans les angles très saillants de la moelle, s'étalant légèrement en éventail vers l'extérieur; rayons voisins souvent brisés au-dessus d'eux. Moelle pentagonale à côtés concaves, légèrement étoilée (pl. I, fig. 15), un peu moins développée que le bois sur le rayon d'une section transversale, formée de cellules polygonales-arrondies à méats (pl. I, fig. 6),

à parois lignifiées, minces, sauf celles des cellules de la périphérie dans les individus croissant dans les basses altitudes, et seulement sauf celles des cellules situées vis-à-vis des 5 faisceaux primitifs qui se sont épaissies dans les arbres vivant dans les montagnes. Cellules périmédullaires toujours tannifères et souvent très amylifères. Cellules tannifères du centre de la moelle en files de 12-20, très nombreuses et riches en amidon. Rares cristaux simples et nombreux cristaux mâclés d'oxalate de calcium dans la moelle. Tannin coloré en vert par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale les trois faisceaux sont presque fermés et en anneaux allongés. Ils se fusionnent en un anneau peu au-dessous ou même au-dessus de la caractéristique. ils ne sont jamais soudés à la médiane.

Caractéristique. — Coupe allongée à contour très sinueux ; ailes manquant ou très petites. Diamètre horizontal plus grand que le diamètre vertical. Épiderme à cuticule lignifiée, portant de nombreux poils. Collenchyme lignifié, contenant du tannin et peu d'amidon. Écorce à méats et chambres aérifères, renfermant des cristaux simples et mâclés d'oxalate de calcium, du tannin, peu d'amidon. 3 méristèles bien fermées, ou 2 méristèles, la fusion étant en partie opérée, dans les individus vivant dans les montagnes, et un anneau dans les individus naturalisés aux environs de Paris. Vaisseaux à très petite section ; bois plus développé que le liber. Péridesme entièrement scléreux.

Nervure médiane.—Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Nervure enfoncée au-dessous du niveau du mésophylle, à section légèrement biconvexe. Anneau libéro-ligneux bien fermé, très allongé. Fibres péridesmiques très petites à lumen étroit ; moelle interne très réduite.

Milieu de la nervure. — Pas d'écorce supérieure. Anneau libéro-ligneux disjoint aux extrémités, à partie supérieure très réduite.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section plane-convexe, très peu saillantes à la partie inférieure de la feuille, munies de deux hypodermes collenchymateux et de quelques fibres à la partie supérieure et à la partie inférieure de la méristèle.

Limbe. — (Pl. VI, fig. 74.) Épaisseur du limbe = 150-160 μ, au milieu de la feuille, dans les individus des montagnes ;

120-130 μ, dans ceux naturalisés dans les basses altitudes. Épiderme supérieur haut de 12-16 μ, portant quelques poils ; paroi externe légèrement bombée, épaisse, à partie non cuticularisée égalant à peu près la partie cuticularisée et se gélifiant ; cellules vues de face (pl. VI, fig. 73), à parois rectilignes, de 8-22 μ de grande diagonale, portant de nombreuses bases de poils tombés avec leurs cellules annexes. Pas de stomates. — Limbe homogène palissadique formé de 4-5 assises de cellules ; les trois supérieures longues de de 30 μ environ, la quatrième de 22-25, l'inférieure de 12-15 μ, et de 6-12 μ de diamètre. Nombreuses mâcles dans les cellules spéciales arrondies, dans la deuxième et la troisième assise palissadique. — Épiderme inférieur haut de 9-13 μ, à paroi externe mince, non ou à peine bombée, portant de la cire et des poils extrêmement nombreux, feutrés, d'un diamètre relativement petit, abondants surtout près de la nervure médiane et sous les bords révolutés de la feuille ; cellules vues de face à parois rectilignes de 10-18 μ de grande diagonale. Stomates nombreux, longs de 8-12 μ, moins hauts que les cellules épidermiques et affleurant à la paroi interne de celles-ci. La disposition des stomates et celle du tomentum semblent faites pour résister à une transpiration très active.

Bords du limbe révolutés, très collenchymateux surtout à la partie supérieure ; bords de la feuille à petites dents, souvent glanduleuses.

Pollen. — Grains ovales très arrondis, exine épaisse. L = 17-22 μ environ.

β. *macrophylla* Seringe, ap. Gaud., *Fl. helv.* — Feuilles larges et grandes.

γ. *viridis* Chabert, in Car., *Et. fl.*, éd. 5, II, p. 557 ; Cariot et Saint-Lager, *Fl. loc. cit.* — *S. camposlachya* Gandg., *Fl. lyon.*, p. 205 et *Sal. nov.*, n° 21. — Écorce des rameaux jaune. Chatons arqués plus gros que dans le type.

δ. *brevifolia* Gaud., *loc. cit.*; *S. lavendulæfolia brevifolia* Seringe. — Feuilles larges, courtes, subobtuses au sommet.

ε. *angustifolia* Poir. ; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 751. β. *foliis angustissimis* DC., *Fl. fr.*, III, p. 284. — Feuilles étroitement linéaires.

Monstruosité. — Forma *androgyna* Seringe (*S. lavendulæfolia* var. B.), *Essai*, p. 73. — Chatons androgynes.

La var. *lasiocarpa* Gaud., *loc. cit.*, Schleich., *Catal.* (1821), caractérisée par ses capsules velues, n'a pas été, croyons-nous, récoltée en France.

♃. — Avril-mai.

Habitat et répartition géographique. — Sables des rivières et des torrents dans les montagnes, depuis 1.800 mètres (sources du Var, Burnat) jusque dans les plaines. Jura, Alpes, Cévennes, Pyrénées, Laurenti. — Bords des cours d'eau dans la région subalpine et montagneuse de l'Europe australe et moyenne, de l'Espagne et de l'Italie ; dans les plaines de Silésie, bords du Danube, du Rhin, Asie Mineure.

SECTION XIII. — **PRUINOSÆ.**

Section III. *Pruinosæ* Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 743 ; Kerner, *Niederösterr. Weiden*, Wien. ; *Pruinosæ* s. *daphnoides* Anderss. in DC., *Prodr.*, XVI, p. 261 ; Cohors *Pruinosæ* Koch, *Comment.*, p. 22 ; Tribus II. *Chrysanthos* Fries, *Mantis.*, I. — Sectio VIII. *Daphnoides* Gürke, *Pl. Eur.*, p. 24. — Sectio V. *Viminales* Gr. et Godr., *Fl. Fr.* (pp.). — Subgenus I. *Vetrix* d. *daphnoideæ* Dumortier, *Monogr. Saules fl. Belge.* — Tribus *prima* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 1.

Écailles discolores. Nectaire 1. Étamines 2 à filets libres. Anthères jaunes après l'anthèse. Capsules sessiles. Style grêle allongé. Chatons latéraux sur le bois d'un an. Feuilles ordinairement glabres. Arbres ou arbrisseaux à rameaux glauques pruineux.

Épiderme de la feuille adulte dépourvu de stomates. Épiderme des rameaux de 1-3 ans pourvu de cire. Mésophylle homogène, palissadique. Stomates de l'épiderme inférieur moins haut que les cellules épidermiques et affleurant la paroi interne de celles-ci. Nervures médiane et secondaires à section biconvexe. Système libéro-ligneux toujours en anneau à la base de la nervure médiane.

28. — **S. daphnoides** Vill. ♂ ♀.

S. DAPHNOIDES Vill., *Hist. Dauph.*, III, p. 765 (1789); Prosp., 51; DC., *Fl. fr.*, III, p. 286; Boisduval, *Fl. fr.*, III, p. 26; Koch, *Comment.*, p. 23; Duby, *Bot. gall.*, p. 424; Gaud., *Fl. helv.*, VI, p. 228; Reichb., *Excurs.*, 1045; Fries, *Mantiss.*, I, p. 46; Mutel, *Fl. fr.*, III, p. 196; Döll, *Fl. bad.*, p. 491; Koch, *Syn.*, éd. 2, p. 745; éd. Hall. et Wolf., p. 2358; Mutel, *Fl. Dauph.*, éd. 2, p. 570; Reuter, *Catal. Genève*, éd. 1, p. 94; éd. 2, p. 193; Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 416, t. 43 (46); Kirschl., *Fl. Alsace*, p. 69; Ledeb., *Fl. ross.*, p. 502; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 130; Wimm., *Fl. v. Schles.* (1857), p. 182; Dumortier in Bull. Soc. roy. Bot. Belgique, I, p. 143; Parlat., *Fl. ital.*, IV, p. 232; Neilreich, *Fl. Nied.-Oester.*, p. 2055; Kerner, *N.-Oest. Weid.*, p. 109; Wimm., *Sal. Eur.*, p. 4; Anderss., in DC., *Prodr.*, XVI, p. 21; Morthier, *Fl. d. Suisse*, éd. 2, p. 337; Bouvier, *Fl. Alpes*, éd. 2, p. 594; Cariot et Saint-Lager, *Flore*, p. 750; Arcang., *Compend.*, p. 175; Magnin et Hétier, *Observ. fl. Jura*, p. 126; Mathieu, *Fl. forest.*, p. 396; Mouillefert, *Tr. arbr. et arbriss.*, p. 1091; Mathieu, *Fl. forest.*, éd. rev. p. Fliche, p. 456; F. Gérard in Rev. de Botanique (1890), p. 208; Camus, *Not. fl. ch. Aravis.*

S. cinerea Smith, *Fl. brit.*, III, p. 1063 (1796), non L.; Host, *Sal.*, p. 8; *Engl. Bot.*, t. 1897. — *S. bigemmis* Hoffm., *Deutsch. Fl.*, II, p. 260 (1804). — *S. præcox* Hoppe, *Pl. rar.*, et in Sturm, *Deutschl. Fl.*, VIII, p. 25, et in Willd., *Spec.*, IV, n° 32, p. 970 (1805); Seringe, *Essai*, p. 55; Loisel., *Fl. gall.*, II, p. 339; Forbes, *Sal. Wob.*, n° 26; Hegetschw., *Fl. helv.*, II, p. 351; Spreng., *Syst.*, I, p. 97. — *S. lagopina* Gandg., *Fl. lyon.*, p. 207, et *Sal. nov.*, n° 45. — *S. longiramea* Gandg., *Sal. nov.*, n° 46.

N. v. — France : Saule à feuilles de Daphné, Saule noir, Saule précoce, Saule à bois glauque. — Italie : Salice nero, Salcio nero.

Icon. — Willd., *Berl. Baumz.*, éd. 2, t. 5, f. 2; Hoffm., *Hist. Sal.*, t. 32; Sturm, *Deutsch. Fl.*, 25; Guimp., *Holz.*, t. 198; Host., *Sal.*, t. 26 ♂, t. 27 ♀ (cinerea); Forbes, *Sal. Wob.*, 26, 27; Reichb., *Ic.*, XI, t. 602, f. 1253, 1254; Hartig., *Först. Culturpfl.*,

t. 43 (46) ; Cus. et Ansb., XX, t. 17 ; A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 21, M-Q.

Exsicc. — Seringe, *S. de S.*, n°s 20, 82, 83 ; Günth., *Cent. siles.*, 13 ; Fries, *Herb. n.*, n°s 6, 54 ; Wimm. et Kr., *Herb. S.*, n°s 2, 3, 4, 5, 28, 37 ; *Coll. S.*, 2, 3, 4, 5 ; A. et J. Kerner, *Herb. S. A.*, n°s 25 ♀, 38-42 ; Billot, n°s 53, 1957 ; Schultz, *Herb. n.*, n° 153 ; Toepffer in *Herb. Eur.* ; Bænitz, *Herb. Eur.* ; Soc. Dauph., n° 3451.

Morphologie externe.

Arbre atteignant 7 à 10 m., rameaux luisants, rougeâtres, couverts (jusqu'à l'âge de 3-5 ans, Fliche) d'une glaucescence bleuâtre cendrée formée par de la cire, glabres, pubescents seulement au sommet des jeunes branches. Feuilles très grandes, fermes, elliptiques ou oblongues-lancéolées, acuminées, bordées de petites dents glanduleuses, un peu velues dans leur jeunesse, glabres à l'état adulte, luisantes en dessus, glauques sur la face inférieure. Pétiole court, pubérulent, élargi à la base et soudé à deux stipules caduques, obliques semi-cordées et munies de dents glanduleuses. Bourgeons rougeâtres, munis d'abord d'une villosité blanchâtre, puis glabrescents. Chatons précoces, naissant avant les feuilles, gros, cylindriques, denses, sessiles, munis à leur base de feuilles, bractéiformes velues. Chatons ♂ à écailles ovales aiguës ou arrondies ou encore subtronquées noirâtres dans leur plus grande étendue, munies sur les deux faces de poils nombreux, longs et blanchâtres. Étamines 2, à filets glabres, libres ou un peu soudés à la base, quatre fois plus longs que l'écaille après l'anthèse. Anthères d'un jaune d'or, devenant brunâtres après l'anthèse. Chatons ♀ gros, un peu plus courts que les chatons ♂ ; écailles de même forme que dans les fleurs ♂ mais moins velues. Capsules ovales, coniques, subsessiles, un peu comprimées. Nectaire dépassant la base de la capsule. Style allongé, grêle. Stigmates courts, bifides, émarginés ou le plus souvent entiers (caractère variable sur le même individu).

Morphologie interne (*Atlas*, pl. VI, fig. 75 ; pl. VII, fig. 76.).

Rameau de 2e année. — Un grand nombre de cellules épidermiques portant un revêtement cireux qui subsiste jusqu'à la

troisième année environ. Épiderme glabre ou portant de rares poils, à paroi externe rugueuse, épaisse de 15-30 μ, contour de la branche très ondulé. — Collenchyme contenant quelques mâcles, des grains d'amidon et beaucoup de tannin. — Écorce interne formée de petites cellules à peu près de la grandeur de celles de l'écorce externe, à canaux aérifères, renfermant des màcles, des grains d'amidon et beaucoup de tannin. — Fibres péricycliques à lumen très étroit, contenant du tannin. — Liber peu développé, n'égalant pas la moitié du bois sur le rayon d'une section transversale, contenant des cristaux simples et màclés d'oxalate de calcium, des grains d'amidon, du tannin. Nous n'avons pas observé de fibres libériennes dans des branches d'un an. — Assise génératrice se déchirant très facilement. Région du bois asymétrique. Vaisseaux à section de 20-40 μ de grand axe, de 8-22 μ dans les faisceaux primitifs. Fibres du bois à lumen contenant un peu d'amidon et du tannin. Rayons très riches en amidon et tannifères. Bois primaire développé et s'étalant en éventail vers l'extérieur. — Moelle grande, environ une fois et demie plus développée que le bois sur le rayon d'une section transversale, souvent excentrique, polygonale légèrement arrondie, formée de cellules polygonales, à méats, à parois non ou à peine lignifiées, minces, sauf celles situées à la base des faisceaux primitifs qui sont épaisses. Cellules périmédullaires très tannifères et souvent amylifères. Moelle centrale contenant des tannifères assez peu nombreuses et peu riches en tannin ; quelques màcles. Tannin coloré en vert foncé par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale les deux faisceaux latéraux sont déjà en anneaux allongés ; le médian est arqué, bien plus développé que les autres et allongé. L'anneau unique est formé bien avant la médiane. Le faisceau médian ne se ferme pas au sommet avant la fusion.

Caractéristique. — Coupe ovale, sillonnée à la partie supérieure, munie d'ailes. Diamètre horizontal bien plus grand que le diamètre vertical. Épiderme tannifère, muni de poils à la partie supérieure de la coupe, cuticule lignifiée. Collenchyme tannifère. Écorce contenant des mâcles, quelques rares grains d'amidon et d'assez nombreuses cellules tannifères. Méristèle située à la partie supérieure de la section, anneau libéro-ligneux plus ou moins

bien fermé aux extrémités, très allongé, développé, à partie supérieure à peu près plane, à partie inférieure incurvée ; liber contenant des mâcles, des prismes et du tannin. Ilots scléreux dans le péricycle, moelle interne pas très développée, tannifère.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Anneau libéro-ligneux disjoint aux extrémités. Anneau scléreux péridesmique disjoint au milieu du péricycle.

Milieu de la nervure. — Section biconvexe, nervure à peu près aussi saillante à la face supérieure qu'à la face inférieure. Péridesme entièrement scléreux, fibres à parois épaisses, minces seulement dans la moelle interne.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section biconvexe, munies de deux hypodermes collenchymateux, de deux arcs scléreux et d'écorce à la partie inférieure.

Limbe. — (Pl. VII, fig. 76.) Épaisseur du limbe = 160 μ. — Épiderme supérieur glabre ; haut de 17-25 μ, formé de cellules se cloisonnant tangentiellement ; contenant de gros sphéroïdes, souvent 1-2 dans la même cellule, dans les feuilles desséchées ou ayant macéré dans l'alcool ; paroi externe non ou peu bombée, épaisse de 7-10 μ, à partie cuticularisée très mince, la partie non cuticularisée développée et se gélifiant ; cellules vues de face (pl. VI, fig. 75) à parois latérales très minces, ayant 15-40 μ de grande diagonale ; cuticule striée ; pas de stomates dans la feuille complètement développée. — Limbe homogène palissadique : 5-6 assises longues de 20-40 μ, laissant entre elles de petites cheminées ; rares mâcles. — Épiderme inférieur glabre, haut de 9-13 μ, formé de cellules prenant une cloison tangentielle, et contenant quelques sphéroïdes lorsque les feuilles sont très desséchées ou ont macéré dans l'alcool ; paroi externe relativement assez épaisse, très bombée, portant de la cire ; cellules vues de face à parois latérales très minces, de 20-35 μ de grande diagonale. Stomates très nombreux, longs de 10-15 μ, moins hauts que les cellules épidermiques et affleurant la paroi interne.

Bords du limbe amincis, puis renflés à l'extrémité, révolutés et très collenchymateux surtout à la partie supérieure. Dents glanduleuses.

Pollen. — Grains elliptiques à pôles atténués. L = 28-32 μ.

S.-var. *pilosa.* Var. *pilosa* Gaud., *loc. cit.* ; *S. præcox* var.

pilosa Seringe, *Essai*, p. 58. — Pubescence des rameaux et des jeunes feuilles plus tardivement caduque.

♃. — Mars-avril.

Habitat et répartition géographique. — Bords des rivières et des torrents, forêts humides des hautes montagnes jusqu'à 1.800 m. — France : Alpes de la Savoie et du Dauphiné : Champsaur, Devoluy, Valgaudemar, Lautaret ; vallées du Rhône, de l'Isère, du Borne, du Nom, du Fier, de l'Arve, de la Dranse. — Alsace. — Suisse, Italie, Tyrol, Autriche-Hongrie, Bohême, Allemagne, Norvège, Russie moyenne ; Sibérie, région de l'Amour, Inde. — Thury-en-Valois où il n'est pas spontané.

Nota. — Les variétés importantes à caractères nettement distincts sont précédées par des lettres majuscules : A. B. C., etc. Celles à caractères peu tranchés, présentant souvent des formes intermédiaires sont précédées par les lettres α. β. γ., etc.

§ I. — Hybrides du **S. babylonica.**

S. babylonica + fragilis ; S. alba + babylonica.

Ces deux hybrides se distinguent du *S. babylonica* par les rameaux un peu moins grêles, moins longs et pendants, mais à angle plus arrondi.

S. babylonica + fragilis.

× S. blanda Anderss., *Monogr.*, p. 50 et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 212 ; Préaubert in Bull Soc. ét. sc. Angers 1900 ; Koch, *Syn.*, éd. Hall. et Wolf., p. 2304.

S. babylonica-fragilis Clemenson ap. Anderss., *loc. cit.*

Icon. : Anderss., *Monogr.*, pl. III, f. 31 ; A. et E.-G. Cam. pl. 22, f. d.

Exsicc. : Tscherning in Bænitz, *Herb. Eur.*

Morphologie externe.

Arbre assez élevé ayant le port d'un *S. babylonica* robuste, à rameaux glabres, grêles, pendants, mais plus courts que ceux de cette espèce, à articulations assez fragiles. Les feuilles assez semblables à celles du *S. babylonica* sont plus grandes, plus étroites, plus longuement acuminées, denticulées-glanduleuses,

glabres à l'état adulte, glaucescentes sur la face inférieure (glaucescence cireuse). Souvent les rameaux stériles sont pourvus de stipules assez grandes et le pétiole est muni de glandes près de la décurrence des feuilles.

Monstruosité. — Forma *androgyna.*

Les individus observés par nous dans les environs de Paris sont atteints par une anomalie qui se retrouve dans les plantes de l'Herbarium Europæum Bænitz et dans celles de M. Préaubert. — Tous les rameaux ont les chatons polymorphes : 1° les uns ♂ ; 2° d'autres ♀ ; 3° enfin des chatons contiennent des fleurs ♂ et des fleurs ♀ entremêlées à des fleurs plus ou moins irrégulièrement hermaphrodites. Au Muséum de Paris on cultive un individu ♂.

♃. — Avril-mai.

Cf. G. Cam. in Bull. Soc. bot. Fr. 1899.

Morphologie interne.

Rameau de 2e année. — Epiderme glabre à paroi externe épaisse de 10-15 μ, rugueuse à la surface. — Collenchyme et écorce très tannifère et amylifère. Écorce interne contenant des màcles. — Fibres péricycliques en petit amas peu nombreux. — Liber non collenchymateux moins développé que chez le *alba* + *babylonica* renfermant des files de cristaux simples et mâclés, de l'amidon, beaucoup de tannin. — Vaisseaux à section de 30-60 μ de grand axe, ceux des faisceaux primaires de 35-40 μ. Fibres du bois à parois minces, à lumen contenant de l'amidon et un peu de tannin. Rayons très riches en amidon, peu tannifères. Faisceaux de bois primaires développés, peu saillants, étalés en éventail vers l'extérieur. — Moelle polygonale à côtés légèrement concaves, formée de cellules semblables à celles des parents. Cellules périmédullaires tannifères et amylifères, celles situées à la base du bois primaire seules épaissies comme chez le *S. babylonica.* Moelle centrale renfermant des tannifères très rares, très pauvres en tannin, des màcles, des grains d'amidon nombreux dans certaines cellules. Tannin coloré en bleu par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — Trois faisceaux libéro-ligneux arqués à l'initiale, se mettant chacun en anneau peu au-dessus, les latéraux arrondis, le médian légèrement allongé. Ces anneaux

s'ouvrent ensuite et se soudent en un seul au-dessus de la médiane, plus tard que chez le *S. fragilis*. A l'initiale on observe d'ordinaire une glande à chaque aile.

Caractéristique. — Coupe allongée, ailes assez marquées portant souvent une glande. Diamètre vertical plus petit que le diamètre horizontal. Epiderme portant de rares poils, cuticule lignifiée. Assises externes de collenchyme tannifères et contenant un peu d'amidon. Ecorce à méats, chambres aérifères, et contenant un peu d'amidon et des tannifères. Méristèle allongée située à la partie supérieure de la section; anneau libéro-ligneux fermé, coupé de rayons tannifères et amylifères, à partie supérieure peu développée comme chez le *S. babylonica*. Liber tannifère, légèrement amylifère. — Péridesme à îlots scléreux dans la moelle externe et le péricycle ; moelle interne peu développée, tannifère et amylifère.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Anneau libéroligneux disjoint aux extrémités. Péridesme lignifié, sauf en certains points de la moelle interne et du péricycle.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe, 3 faisceaux libéro-ligneux, l'inférieur à bois supérieur, les supérieurs à bois inférieur. Péridesme entièrement scléreux.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires semblables à celles des parents.

Limbe. — Epaisseur du limbe = 140-190 μ. — Epiderme supérieur glabre, haut de 12-20 μ environ, certaines cellules se cloisonnant tangentiellement ; paroi externe à peine bombée, à partie non cuticularisée souvent aussi développée que la partie cuticularisée et se gélifiant ; cellules vues de face ayant de 25-40 μ de grande diagonale, à parois ondulées ; cuticule striée comme chez le *S. babylonica*. Stomates bien moins nombreux que chez le *S. fragilis*, longs de 30-40 μ, situés à peu près au niveau des cellules épidermiques. — 4-5 assises palissadiques longues de 20-35 μ, les inférieures de forme parfois irrégulière et formant un tissu lacuneux. Assise inférieure du mésophylle constituant un hypoderme aquifère interrompu vis-à-vis des stomates. — Épiderme inférieur glabre, haut de 12-16 μ, certaines cellules se cloisonnant tangentiellement ; courts bâtonnets de cire ; paroi externe mince, non ou peu bombée ; cellules vues de face ayant

20-35 μ de grande diagonale, à parois recticurvilignes. Stomates assez nombreux, longs de 25 μ environ, situés au niveau des cellules épidermiques.

Bords du limbe collenchymateux, dents glanduleuses.

Pollen. — Nous avons étudié ce pollen sur des échantillons à chatons androgynes ; les grains normauxé taient peu nombreux L = 26-35 μ.

♃. — Fleurit : Avril-mai. — France : Bords de la Marne près La Varenne (G. Cam., et Jeanpert) ; Maine-et-Loire sec. Préaubert.

S. alba + babylonica.

× S. SEPULCRALIS Simonkai, *Novit. ex Fl. Hung.* in Termész. Füzet., XII, p. 157 (1890); Koch, *Syn.*, éd. Hall. et Wolf., p. 2306; G. Camus; Préaubert in Bull. Soc. ét. sc. d'Angers (1900).

S. ALBA var. TRISTIS Trautvt. in Ledeb., *Fl. Alt.*, IV, p. 255 (1833) ; Anderss. in DC., *Prodr.*, XVI, p. 211.

S. ALBA-BABYLONICA Simonkai, *loc. cit.*

Icon. : G. Cam. in Bull. Soc. bot. Fr. (1899), pl. VI ; A. et E.-G. Cam., *Atl.*, pl. 22, f. E.-I.

Exsicc. : Soc. ét. fl. fr.-helv. n° 902.

Morphologie externe.

Arbre ayant le port d'un *S. alba* à longs rameaux grêles. Feuilles plus étroites, souvent plus petites et peu poilues ; chatons un peu moins gros et plus laxiflores. Cet hybride ressemble au × *S. blanda*. Le *S. babylonica* lui donne le port à rameaux longs et pendants. Diffère du *S. blanda* par les feuilles plus étroites, à glaucescence cireuse plus accusée, la présence de poils à la face inférieure. Les axes des chatons sont velus et les rameaux jeunes un peu velus et à peine fragiles.

Nous n'avons trouvé que deux individus de cet hybride, tous deux à chatons irrégulièrement hermaphrodites et polymorphes, présentant : 1° chatons ne contenant que des fleurs ♂ ; 2° chatons à fleurs toutes ♀ ; 3° chatons contenant des fleurs ♂, des fleurs ♀ et des fleurs plus ou moins irrégulièrement hermaphrodites. Nous avons observé cette monstruosité sur les mêmes individus ; elle se maintient chaque année, mais tantôt avec pré-

dominance de fleurs ♂, tantôt de fleurs ♀. Souvent dans les rameaux très longs les chatons de la base et de l'extrémité de ces rameaux sont composés de fleurs femelles, ceux de la partie moyenne presque entièrement à fleurs mâles et les intermédiaires à fleurs mêlées. — Cf. G. Cam. in Bull. Soc. bot. Fr. (1899).

♃. — Fleurit à Paris : fin mars jusqu'à la deuxième semaine.

Morphologie interne (*Atlas*, pl. VII, fig. 79-81).

Rameau de 2e année. — Épiderme glabre ou portant de rares poils, à paroi externe épaisse de 8-12 μ et à surface lisse comme chez le *S. babylonica.* — Collenchyme non lignifié et écorce interne contenant des mâcles, peu d'amidon, beaucoup de tannin. — Fibres péricycliques en très petits amas, à parois peu épaisses. — Liber plus développé que chez le *S. babylonica,* collenchymateux, à rares petits îlots scléreux, renfermant : des files nombreuses de cellules à mâcles, d'autres moins nombreuses à cristaux simples d'oxalate de calcium, parfois ces dernières situées côte à côte avec les premières ; beaucoup de tannin surtout dans les rayons et quelques grains d'amidon. — Fibres du bois bien moins épaissies que chez le *S. alba,* à lumen contenant peu d'amidon et de tannin. Vaisseaux à section de 25-50 μ de grand axe, ceux des faisceaux primitifs un peu plus petits. Rayons amylifères, à peine tannifères comme chez le *S. babylonica.* Bois des faisceaux primaires développé, dans les angles peu saillants de la moelle, s'étalant en éventail vers l'extérieur. Moelle polygonale à côtés concaves, formée de cellules polygonales à très petits méats, à parois lignifiées, très minces sauf celles des cellules situées à la base des bois primaires qui sont seules épaissies comme chez le *S. babylonica.* Cellules périmédullaires peu tannifères, moins amylifères que chez le *S. babylonica.* Dans la moelle centrale, grains d'amidon peu nombreux, mâcles nombreuses, tannifères peu nombreuses et très pauvres en tannin. Tannin coloré en bleu par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale trois faisceaux libéro-ligneux à peine plus incurvés que le *S. babylonica,* le médian plus développé que les latéraux, formant ensuite trois anneaux : les latéraux arrondis, le médian allongé comme chez le *S. alba.* La fusion a lieu plus tard que chez le *S. alba.*

Caractéristique. — Coupe allongée. Diamètre horizontal environ 1 fois 1/2 plus grand que le diamètre vertical. Épiderme à cuticule lignifiée, portant des poils. Collenchyme non lignifié, contenant des màcles, quelques grains d'amidon, les assises externes beaucoup de tannin. Ecorce formant un tissu assez serré à la partie supérieure de la méristèle, plus lâche à la partie inférieure, contenant des màcles, de l'amidon, des tannifères assez nombreuses et riches en tannin, dans l'écorce interne. Anneau libéro-ligneux situé vers la partie supérieure de la section, allongé, coupé de rayons tannifères et amylifères, à partie supérieure plus développée que chez le *S. babylonica*. Péridesme scléreux, sauf dans certaines parties du péricycle et parfois de la moelle interne. Cette dernière, qui peut être lignifiée, a toujours ses parois minces. Elle est plus développée que celle du *S. babylonica* et contient de nombreuses mâcles. Fibres péridesmiques à lumen renfermant peu d'amidon et de tannin.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe, trois faisceaux libéro-ligneux, l'inférieur développé, à bois supérieur, les supérieurs réduits, à bois inférieur. Péridesme lignifié, à parois peu épaisses dans la moelle interne.

Nervures secondaires. — Semblables à celles des parents.

Limbe (Pl. VII, fig. 81). — Epaisseur du limbe = 90-140 μ environ. Epiderme supérieur haut de 12-20 μ, portant quelques poils, à cellules prenant souvent une cloison tangentielle ; paroi externe à peine bombée, plus épaisse que chez le *S. alba*, à partie cuticularisée égalant environ la partie non cuticularisée, celle-ci se gélifiant ; cellules vues de face de 30-40 μ de grande diagonale ; cuticule striée comme celle du *S. babylonica*. Stomates assez nombreux, longs de 25-30 μ, situés au niveau des cellules épidermiques. — 4-5 assises palissadiques. Cellules plus courtes en face des stomates de l'épiderme supérieur laissant ainsi une grande chambre sous-stomatique. Mâcles dans la 2e, la 3e ou la 4e assise. Assise inférieure du mésophylle formant un hypoderme aquifère, assez riche en tannin, et interrompu vis-à-vis des stomates. — Epiderme inférieur portant des poils bien moins nombreux que chez le *S. alba* et de courts bâtonnets de cire, formé de cellules hautes de 10-14 μ, quelques cellules

prenant une cloison tangentielle ; paroi externe mince, non ou à peine bombée ; cellules vues de face de 20-35 μ de grande diagonale, à parois recticurvilignes. Stomates assez nombreux, longs de 20-30 μ, situés au niveau des cellules épidermiques.

Bords du limbe renflés, surtout à la partie inférieure, collenchymateux, dents glanduleuses.

Pollen. — Nous avons étudié le pollen de cet hybride sur des échantillons possédant à la fois des chatons mâles, des chatons femelles et des chatons renfermant à la fois des fleurs mâles et des fleurs femelles. Les grains anormaux sont bien plus nombreux que les grains normaux. Grains normaux ovoïdes, à exine peu épaisse. L = 24-30 μ (pl. VII, fig. 79-80).

♃. — Fleurit : fin mars-8 mai.

France : Bords de la Marne, près La Varenne (Jeanpert, G. Camus) ; bords de la Seine près du Louvre, Paris (G. Camus). — Hongrie.

§ II. — Hybrides du **S. alba**.

S. alba + fragilis; alba + cinerea ?

S. alba + fragilis ♂ ♀.

× S. rubens Schrank, *Baier. Fl.*, I, p. 226 (1789) sec. Hartig, *Först. Culturpfl.*, p. 419 ; Koch ; Fritsch ; Gürcke.

× S. Russeliana Forbes, *Sal. Wob.*, p. 28 (1823) ; Smith, *Engl. Fl.*, IV, p. 186 ; Boreau, *Fl. centre*, éd. 3, p. 580 ; Lloyd et Fouc., *Fl. Ouest*, p. 316 ; Mathieu, *Fl. forest.* p. 393 ; éd. rev. p. Fliche, p. 453 ; Mouillefert, *Tr. arbr. et arbriss.*, p. 1089 ; Dumortier in Bull. Soc. roy. Bot. Belgique, I, p. 147 ; Callay, *Catal. Ardennes*, p. 362 ; et auct. plur. — *S. viridis* Fries, *Fl. suec.*, éd. 2, p. 283 (1828) ; *Mantis.*, I, p. 43 ; Bot. Notis. (1840), p. 179 ; Hartm., *Skand. Fl.*, éd. 9, p. 176 ; Lange, *Dank. Fl.*, éd. 3, p. 730 ; Anderss., *Monogr.*, p. 43 et in DC., *Prodr.*, XVI, p. 210 ; Gr. et Godr., *Fl. Fr.*, III, p. 125 ; Corbière, *Nouv. Fl. Normand.*, p. 527 ; Touss. et Hoschédé, *Fl. Vernon*, p. 251 ; Préaubert, in Bull. Soc. ét. sc. Angers (1900) ; G. Cam., in Bull. Soc. bot. Fr., p. 255 (1900), et auct. plur. — *S. montana*, Forbes, *Sal. Wob.*, p. 19 (1829). — *S. fragilissima* Host, *Sal.*, p. 6,

non t. 22, 23 (f. du *S. fragilis.*) — *S. chlorocarpa* Schur, *Enum., pl. Transs.*, p. 616 (1866).

S. FRAGILIS-ALBA Wimm., Denkschr. d. Schles. Ges., p. 156 (1853); Wimm., *Sal. Eur.*, p. 133; F. Gérard, in Revue de Botanique (1890), p. 203; Hariot et Guyot, *Contribut. Fl. Aube*, p. 104. — *S. alba-fragilis* Ritschl, *Fl. v. Posen*, p. 206 (1850); Meyer, *Fl. Hanov.*, p. 499; Gautier, *Catal. Pyr.-Orient.*, p. 387. — *S. alba* × *fragilis* Gürke, *Pl. Eur.*, p. 7.

Icon. — *Fl. Dan.*, t. 2486; *Engl. Bot.*, t. 1808?; Host, *Sal.*, t. 24 et 25?, 28, 29; Anderss., *Monogr.*, pl. III, n° 29; *Sal. Wob.*, 19, 28; Reichb., *Deutsch. Fl.*, 1265; A. et E.-G. Cam., *Atlas*, pl. 22, f. A.-D.

Exsicc. — Seringe, *S. de S.*, 12, A, B, C, E, F; Gunth., *Cent. sil.*, n° 14 (S. frag. β); Wimm. et Kr., *Herb. S.*, n°s 102 ♀, 103 ♂; *Coll. S.*, n°s 18 et 18 b.; Fries, *Herb. n.*, n° 61; Kerner, *S. A.*, n° 12; Schatz et Bænitz, in *Herb. Eur.*

Morphologie externe.

Bel arbre, souvent élevé, à rameaux étalés, souvent grêles et pendants, moins fragiles que ceux du *S. fragilis*. Feuilles étroitement lancéolées, le plus souvent longuement acuminées et un peu déjetées sur le côté, munies dans leur jeunesse de poils ténus, puis glabres ou glabrescentes; glabres et brillantes en dessus, argentées-soyeuses en dessous dans leur jeunesse, dentées finement. Chatons à pédoncules feuillés, cylindriques, grêles, laxiflores, ordinairement dressés, à axe velu. Chatons ♂ à 2 étamines libres, rarement 3-4, à filets velus à la base, 2 ou 3 fois plus longs que les écailles; celles-ci oblongues allongées, glabrescentes ou un peu velues, plus ou moins longuement ciliées. Anthères d'un jaune d'or. Chatons ♀ souvent dressés; écailles presque semblables à celles des fleurs mâles. Pédicelles assez courts. Capsules coniques cylindriques, renflées à la base, glabres. Style court. Stigmates étalés recourbés, bilobés. Nectaires 2, courts.

Comprend les trois formes principales suivantes :

1° × S. VIRIDIS Fries, *Nov. Fl. suec.*, éd. 2, p. 283 (1828); Bot. Notis. (1840), p. 179. — *S. gracilenta* Tausch, *Pl. sel.*, sec. Gürke, *Pl. Eur.*, II, p. 7, non sec. Anderss., in DC.,

Prodr., XVI, p. 210. — *S. fragilis-alba* a. *viridis*, Wimm., *Sal. Eur.*, p. 133.

Exsicc. — Soc. Rochel., n°s 2334 et *bis*; Soc. ét., *fl.* fr.-helv., n° 329.

Chatons dressés. Feuilles glabres, d'un vert pâle sur la face supérieure. Bourgeons glabres.

2° × S. Russeliana Koch, *Comment.* (1828), an Smith? *S. excelsior* Host, t. 28 et 29, p. 8 (1828). — *S. viridis* Fries, var. *glabra* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 133. — *S. superfragilis-alba* Kerner, *Herb. S.*, n° 11, et in Verh. zool.-bot. Ges. Wien (1860), p. 185. — *S. fragilis* b. *pendula* Fries; Godr., *Fl. Lorraine* éd. Fliche et Lemonnier.

Exsicc. — Soc. Rochel., n° 2234 ²; Magn., *Fl. sel.*, n° 2832; Soc. ét. fl. fr.-helv., n° 239.

Chatons presque semblables à ceux du *S. fragilis*, mais un peu plus grêles. Feuilles glabres, à face inférieure glauque. Bourgeons glabres.

3° × S. palustris Host, *Sal.*, p. 7, t. 24, 25 (1828). — *S. palustris* Host, var. *tetrandra*. — *S. viridis*, var. *fragilior*, Anderss., *Monogr.*, p. 44. — *S. subfragilis-alba* Kerner in *Nied.-Osterr. Weid.*, in Verh. d. zool.-bot. Ges., Wien (1886) et *Exsicc. A.-H.*, n° 1442. — *S. viridis* c. *vestita* Wimm., *Sal. Eur.*, p. 133. — *S. viridis albescens* Anderss., *Monogr.*, p. 44 (descript., excl. syn.). — Exsicc. — Magn. *Fl. sel.*, n°s 2833, 2834.

Jeunes feuilles velues, sub-argentées souvent jusqu'à l'été. Feuilles adultes étroites, longuement acuminées-cuspidées. Bourgeons velus. Chatons ♂ à 2, rarement 4 étamines.

Forma *pendula*. *S. pendula* Seringe, *Essai*, p. 79, pp. — Exsicc. — Soc. Rochel., n° 3983; Soc. Dauph., n° 4264. Rameaux grêles, pendants, à épiderme d'un jaune plus ou moins vif ou rougeâtre.

Monstruosité. — Forma *androgyna*. Chatons androgynes. — Exsicc. — Soc. Dauph., n° 4416.

Morphologie interne (*Atlas*, pl. VII, fig. 77-78).

Racine. — Écorce tannifère et amylifère. Liber contenant : de nombreux cristaux simples et mâclés d'oxalate de calcium, du tannin et de l'amidon. Fibres libériennes très développées,

nombreuses. — Vaisseaux à section de 50-200 μ de grand axe, moins nombreux que chez le *S. fragilis*. Fibres du bois à lumen contenant du tannin et de l'amidon.

Rameau de 2e année. — Épiderme portant quelques poils; à paroi externe épaisse de 25-30 μ, à surface rugueuse. — Collenchyme tannifère et très amylifère comme chez le *S. fragilis*, à parois parfois lignifiées. Écorce interne formée de moins grandes cellules que chez le *S. fragilis*, à méats et canaux aérifères, contenant des mâcles, des grains d'amidon toujours nombreux et du tannin. — Fibres péricycliques en amas assez gros. — Liber plus développé et plus collenchymateux que chez le *S. fragilis*, contenant : des files de cellules à cristaux simples assez longues, des files de cellules à màcles courtes, de l'amidon et du tannin. — Vaisseaux à section de 30-50 μ de grand axe, ceux du bois primaire à section bien plus petite, comme chez le *S. fragilis*, dépassant rarement 10-25 μ. Fibres du bois à parois moins épaisses que chez le *S. alba*, souvent à lumen très riche en amidon. Rayons tannifères et amylifères. Faisceaux primaires développés, saillants, s'étalant en éventail vers l'extérieur; rayons se brisant au-dessus d'eux. — Moelle polygonale à côtés concaves, formée de cellules polygonales, à petits méats, à parois lignifiées, minces, sauf celles des cellules périmédullaires qui sont épaissies. Cellules périmédullaires tannifères et amylifères, comme chez le *S. fragilis*. Moelle centrale contenant des tannifères un peu moins rares que chez le *S. fragilis*, en files un peu plus longues et moins pauvres en tannin et des màcles assez nombreuses. — Tannin coloré en bleu par le perchlorure de fer.

Feuille. — *Pétiole.* — A l'initiale, trois faisceaux libéroligneux plus ou moins incurvés, formant trois anneaux peu au-dessus, le médian allongé, les latéraux à peu près arrondis. La fusion a lieu avant la médiane. A l'initiale il y a d'ordinaire une glande de chaque côté du pétiole.

Caractéristique. — Coupe allongée munie d'ailes portant souvent chacune une glande. Diamètre horizontal bien plus grand que le diamètre vertical. Épiderme portant quelques poils. Collenchyme amylifère peu tannifère. Écorce supérieure et écorce inférieure à méats et chambres aérifères et contenant des mâcles, des grains d'amidon et des tannifères plus nom-

breuses et plus riches en tannin que le *S. fragilis*. Méristèle allongée, située à la partie supérieure de la section; anneau libéro-ligneux, continu ou disjoint aux extrémités, à partie supérieure développée; bois plus ou moins développé que le liber; liber moins collenchymateux que chez le *S. alba*. Péridesme non lignifié ou à îlots lignifiés; moelle interne très tannifère, légèrement amylifère.

Nervure médiane. — Base de la feuille à environ 5 mm. au-dessus de la caractéristique. — Section biconvexe. Péridesme lignifié sauf latéralement, au milieu du péricycle et dans la moelle interne.

Milieu de la feuille. — Section biconvexe.

Nervures secondaires. — Nervures secondaires à section à peu près plane, munies de deux hypodermes collenchymateux et de deux arcs scléreux.

Limbe. — Épaisseur du limbe = 180-200 μ; 260-270 μ dans les individus vivant au bord de la mer. — Épiderme supérieur haut de 15-20 μ, se cloisonnant souvent tangentiellement; paroi externe mince, non ou peu bombée, à partie cuticularisée bien plus mince que la partie non cuticularisée, celle-ci se gélifiant de même que la paroi interne de l'épiderme; cellules vues de face ayant 30-50 μ de grande diagonale. Stomates assez nombreux (à peu près en nombre égal dans les deux épidermes), longs de 25-35 μ, situés à peu près au niveau des cellules épidermiques et de même hauteur qu'elles. — 4-5 assises palissadiques et un hypoderme aquifère ou 4-5 assises palissadiques et 1-2 assises de tissu lacuneux ou 2 assises palissadiques et plusieurs assises de tissu lacuneux à cellules très rameuses et à grandes lacunes. Cette espèce participe de la variabilité de structure du mésophylle du *S. fragilis*. — Épiderme inférieur portant des poils et des bâtonnets de cire en quantité variable; formé de cellules hautes de 10-16 μ, se cloisonnant tangentiellement; paroi externe mince, plus ou moins bombée; cellules vues de face à parois recticurvilignes de 30-40 μ de grande diagonale. Stomates nombreux, longs de 25-30 μ environ; situés à peu près au niveau des cellules épidermiques.

Bords du limbe collenchymateux et à dents glanduleuses.

Pollen. — Grains normaux en quantité assez variable. L = 25-36 μ environ (Pl. VII, fig. 77-78).

Habitat. — Bien que signalé en France, à une époque relativement récente, cet hybride est assez répandu, surtout dans les pays de plaines. Il n'est cependant jamais abondant. Les trois formes ont été trouvées en France, Suisse, Angleterre, Hongrie, Autriche, Allemagne, Hollande, Suède, Balkans, Russie méridionale. — Nous avons trouvé le *S. palustris* Host, à 4 étamines, sur les bords de l'Oise à Verneuil (A. et E.-G. Camus).

S. alba-cinerea Michalet, *Hist. nat. Jura*, p. 283.

Nous ne connaissons cette plante que d'après sa description, qui est trop incomplète pour que nous puissions avoir une opinion personnelle. « Arbrisseau peu élevé, d'un aspect grisâtre, à rameaux courts dressés ou étalés; feuilles ovales-lancéolées, atténuées aux deux bouts, pointues, à peine rugueuses, veloutées, soyeuses en dessous, un peu cotonneuses en dessus; chatons courts, naissant avec les feuilles, courtement pédonculés. Bois de Taxenne près Gendrey, 3 ou 4 individus ♀. »

(*A suivre.*)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon

JOURNAL DE BOTANIQUE

19e année. — Janvier 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

1 **Britten** (**James**) and **G. S. Boulger** : Biographical Index of british and irish botanists. Second Supplement [*fin*] (*J. of B.*, Vol. XLII, n° 504, pp. 378-385).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

2 **Baur** (**Erwin**) : Zur Aetiologie der infektiösen Panachierung (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 453-460).

3 **Becquerel** (**Paul**) : Recherche sur la radioactivité végétale (*C. R.*, t. CXL, n° 1, pp. 54-56).

4 **Bertrand** (**Gabriel**) : Sur la synthèse et la nature chimique de la sorbiérite (*C. R.*, t. CXXXIX, n° 23, pp. 983-986).

5 **Charabot** (**Eug.**) et **G. Laloue** : Formation et distribution de l'huile essentielle dans une plante annuelle (*C. R.*, t. CXXXIX, n° 22, pp. 928-929).

6 **Copeland** (**Edwin Bingham**) : The variation of some California plants (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 6, pp. 401-426, 9 fig. dans le texte).

7 **Correns** (**C.**) : Experimentelle Untersuchungen über die Gynodiœcie (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 506-517).

8 **Dauphiné** (**André**) : Sur les modifications anatomiques qui se produisent au cours de l'évolution de certains rhizomes (*C. R.*, t. CXXXIX, n° 23, pp. 991-992).

9 **Derschau** (**von**) : Wanderung nukleolarer Substanz während der Karyokinese und in lokal sich verdickenden Zellen (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 400-411, 1 pl.).

10 **Dop** (**Paul**) : Contribution à l'étude des mouvements provoqués chez les végétaux (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, fasc. 8, pp. 415-420, 4 fig. dans le texte).

11 **Fischer** (**Hugo**) : Die Verteilung zwischen zwei Lösungsmitteln als physiologisches Prinzip (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 484-487).

12 **Gola** (**G.**) : Lo zolfo e i suoi composti nell' economia della piante. III (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, pp. 467-481).

13 **Kniep** (**Hans**) : Ueber die Bedeutung des Milchsafts der Pflanzen (*Fl.*, t. 94, fasc. 1, pp. 129-205).

14 **Loew** (**Oskar**) : Zur Theorie der blütenbildenden Stoffe (*Fl.*, t. 94, fasc. 1, pp. 124-128).

15 **Mangini** (**Giovanni Cerica**) : Sulle modificazioni di struttura che la luce determina nel mesofillo delle piante a foglie persistenti (*A. d. B.*, Vol. I, fasc. 5, pp. 311-322, 3 pl.).

16 **Mez** (**Carl**) : Neue Untersuchungen über das Erfrieren eisbeständiger Pflanzen (*Fl.*, t. 94, fasc. 1, pp. 89-123).

17 **Pirotta** (**R.**) : Ricerche ed osservazioni intorno alla origine ed alla differenziazione degli elementi vascolari primari nella radice delle Monocotiledoni [*suite*] (*A. d. B.*, Vol. I, fasc. 5, pp. 345-357, 13 fig. dans le texte).

18 **Russell** (**W.**) : Sur les migrations des glucosides chez les végétaux (*C. R.*, t. CXXXIX, n° 26, pp. 1230-1232).

19 **Schlagdenhauffen** et **Reeb** : Sur les combinaisons organiques des métaux dans les plantes (*C. R.*, t. CXXXIX, n° 23, pp. 980-983).

20 **Spiess** (**Karl von**) : Ueber die Farbstoffe des Aleuron (*Oe. Z.*, LIV[e] ann., n° 12, pp. 440-446).

21 **Steinbrinck** (**C.**) : Zur Kohäsionstheorie des Saftsteigens (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 526-532).

22 **Stoklasa** (**Julius**) : Ueber das Enzym Lactolase, welches die Milchsäurebildung in der Pflanzenzelle verursacht (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 460-466).

23 **Tischler** (**G.**) : Ueber das Vorkommen von Statolithen bei wenig oder gar nicht geotropischen Wurzeln (*Fl.*, t. 94, fasc. 1, pp. 1-67, 31 fig. dans le texte).

24 **Tschirch** (**A.**) : Ueber die Heterorhizie bei Dikotylen (*Fl.*, t. 94, fasc. 1, pp. 68-78, 16 fig. dans le texte).

25 **Tschirch** (**A.**) : Vergleichend-spektralanalytische Untersuchungen der natürlichen und künstlichen gelben Farbstoffe mit Hilfe des Quarzspektrographen (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 414-439).

26 **Wiesner** (**Julius**) : Ueber den Hitzelaubfall (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 501-505).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

27 **Bergen** (**Joseph Y.**) : Relative transpiration of old and new leaves of the *Myrtus* type (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 6, pp. 446-451).

28 **Bernard** (**Noël**) : Recherches expérimentales sur les Orchidées [*fin*] (*R. g. B.*, t. XVI, n° 192, pp. 458-476).

29 **Bitter (Georg)** : Heteromorphie der Staminodien an den beiden Blütenformen der *Salvia Baumgarteni* Griseb. (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 449-453, 1 fig. dans le texte).

30 **Chauveaud (G.)** : L'appareil sécréteur de l'If [*Taxus*] (*B. M.*, 1904, n° 7, pp. 502-512, 8 fig. dans le texte).

31 **Correns (C.)** : Ein typisch spaltender Bastard zwischen einer einjährigen und einer zweijährigen Sippe des *Hyoscyamus niger* (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 517-524).

32 **Coulter (John M.)** and **M. A. Chrysler** : Regeration in *Zamia* (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 6, pp. 452-458, 8 fig. dans le texte).

33 **Grimal (Emilien)** : Sur l'essence de bois de *Thuya articulata* d'Algérie (*C. R.*, t. CXXXIX, n° 22, pp. 927-928).

34 **Heinricher (E.)** : *Melampyrum pratense* L., ein in gewissen Grenzen spezialisierte Parasit (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 411-414, 1 fig. dans le texte).

35 **Hildebrand (Friedrich)** : Einige biologische Beobachtungen (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc 8, pp. 466-476, 1 pl.).

36 **Houard (C.)** : Sur l'accentuation des caractères alpins des feuilles dans les galles des Genévriers (*C. R.*, t. CXL, n° 1, pp. 56-58).

37 **MacMillan (Conway)** : Note on some british Columbian dwarf trees (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 5, pp. 379-381, 3 fig. dans le texte).

38 **Morteo (E.)** : Sopra due piante formicarie [*Humboldtia laurifolia* L. e *Triplaris americana* Wahl.] (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, pp. 504-511, 2 pl.).

39 **Murbeck (Sv.)** : Parthenogenese bei den Gattungen *Taraxacum* und *Hieracium* (*B. N.*, 1904, fasc. 6, pp. 285-296).

40 **Ostenfeld (C. H.)** : Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fruchtentwicklung bei der Gattung *Hieracium* (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 9, pp. 537-541).

41 **Pée-Laby (E.)** : La Passiflore parasite sur les racines du Fusain (*R. g. B.*, t. XVI, n° 192, pp. 453-457, 3 fig. dans le texte).

42 **Schulz (A.)** : Beiträge zur Kenntnis des Blühens der einheimischen Phanerogamen (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 490-501).

43 **Stefanowska** (Mlle M.) : Sur l'accroissement du poids des substances organiques et minérales dans l'Avoine, en fonction de l'âge (*C. R.*, t. CXL, n° 1, pp. 58-60).

44 **Tschermak (E.)** : Ueber künstliche Auslösung des Blühens beim Roggen (*B. d. b. G.*, t. XXII. fasc. 8, pp. 445-449).

45 **Villani (Armando)** : Un' altro Crocifera mirmecofila fornita di nettari estranuziali (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, pp. 563-566, 3 fig. dans le texte).

46 **Zodda** (**Giuseppe**) : Sull' ispessimento dello stipite di alcune Palme (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, pp. 512-545, 2 pl.).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

47 **Bruchmann** (**H.**) : Ueber das Prothallium und die Keimpflanze von *Ophioglossum vulgatum* L. (*B. Z.*, 62e ann., 1e part., fasc. XII, pp. 227-248, 2 pl.).

48 **Shibata** (**K.**) : Studien über die Chemotaxis von *Isoëtes*-Spermatozoiden (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 478-484).

MUSCINÉES.

49 **Wheldon** (**J. A.**) : A gemmiparous *Pterigynandrum* (*R. br.*, 32e ann., no 1, pp. 7-8).

ALGUES.

50 **Cushman** (**Joseph A.**) : Division in Desmids under pathologic conditions (*Rh.*, Vol. 6, no 72, p. 234, 1 fig. dans le texte).

51 **Gerassimow** (**J. J.**) : Aetherkulturen von *Spirogyra* (*Fl.*, t. 94, fasc. 1, pp. 79-88).

52 **Karsten** (**George**) : Die sogenannten « Mikrosporen » der Planktondiatomeen und ihre weitere Entwickelung, beobachtet an *Corethron Valdiviæ* n. sp. (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 9, pp. 344-354, 1 pl.).

53 **Scherffel** (**A.**) : Notizen zur Kenntnis der Chrysomonadineæ (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 439-444).

CHAMPIGNONS.

54 **Dangeard** (**P. A.**) : Recherches sur le développement du périthèce chez les Ascomycètes (*Bt.*, 9e sér., fasc. 2, pp. 59-158 [*à suivre*], 5 fig. dans le texte).

55 **Falck** (**Richard**) : Die Sporenverbreitung bei den Basidiomyceten und der biologische Wert der Basidie (*B. B.*, t. IX, fasc. 1, pp. 1-82, 6 pl.).

56 **Gatin-Gruzewska** (Mme **Z.**) : Résistance à la dessiccation de quelques Champignons (*C. R.*, t. CXXXIX, no 24, pp. 1040-1042).

57 **Guilliermond** (**A.**) : Recherches sur la germination des spores chez quelques levures (*C. R.*, t. CXXXIX, no 23, pp. 988-990).

58 **Vuillemin** (**Paul**) : Hyphoïdes et Bactéroïdes (*C. R.*, t. CXL, no 1, pp. 52-53).

59 **Wehmer** (**C.**) : Ueber die Lebensdauer eingetrockneter Pilzkulturen (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 476-478).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Phanérogames.

60 **Béguinot** (**Augusto**) : Nota sopra una specie di *Diplotaxis* della flora italiana (*A. d. B.*, Vol. I, fasc. 5, pp. 305-310).

61 **Blanchard** (**W. H.**) : A new species of Blackberry (*Rh.*, Vol. 6, n° 71, pp. 223-225).

62 **Bornmüller** (**J.**) : Beiträge zur Flora der Elbursgebirge Nord-Persiens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. IV, n° 12, pp. 1257-1272 ; t. V, n° 1, pp. 49-64 [*à suivre*]).

Espèces nouvelles : 1 *Sameraria* et 1 *Gypsophila*.

63 **Brainerd** (**Ezra**) : Hybridism in the genus *Viola* (*Rh.*, Vol. 6, n° 71, pp. 213-223, 1 pl.).

64 **Brainerd** (**Ezra**) : *Scirpus validus* and allies in the Champlain Valley (*Rh.*, Vol. 6, n° 72, pp. 231-232).

65 **Camus** (**E. G.**) : Renseignements bibliographiques sur les hybrides du genre *Rumex* (*B. H. B.*, 2e sér., t. IV, n° 12, pp. 1232-1240).

66 **Chamberlain** (**Edward B.**) : New stations for Maine plants. II (*Rh.*, Vol. 6, n° 72, pp. 232-233).

67 **Chodat** (**R.**) et **E. Hassler** : Plantæ Hasslerianæ [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. IV, n° 12, pp. 1273-1288 ; t. V, n° 1, pp. 65-90 [*à suivre*]).

Espèces nouvelles : 1 *Rollinia*, 1 *Tibouchina*, 1 *Miconia*, 2 *Fagara*, 1 *Ionidium*, 1 *Oxalis*, 1 *Adenocalymma*, 1 *Anemopægma*, 1 *Mansoa*, 1 *Macfadyena*, 1 *Tecoma*, 1 *Abutilon*.

68 **Cortesi** (**Fabrizio**) : Una nuova *Ophrys* ibrida : × *Ophrys Grampini* [*O. aranifera* × *tenthredinifera*] (*A. d. B.*, Vol. I, fasc. 5, pp. 359-361, 1 fig. dans le texte).

69 **Coste** (**H.**) : Les *Statice* de l'Aude (*B. H. B.*, 2e sér., t. IV, n° 12, pp. 1225-1229).

70 **Coste** (Abbés **H.**) et **J. Soulié** : *Sambucus Ebulus*, variété *laciniata*, découvert dans l'Aveyron (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, fasc. 8, pp. 420-421).

71 **Diels** (**L.**) und **E. Pritzel** : Fragmenta Phytographiæ Australiæ occidentalis. Beiträge zur Kenntnis der Pflanzen Westaustraliens, ihrer Verbreitung und ihrer Lebensverhältnisse [*suite*] (*B. J.*, t. XXXV, fasc. II et III, pp. 161-528 [*à suivre*], 44 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles : 4 *Hakea*, 1 *Dryandra*, 1 *Choretrum*, 1 *Atriplex*, 3 *Kochia*, 2 *Bassia*, 1 *Threlkeldia*, 3 *Trichinium*, 1 *Ptilotus*, 1 *Gunniopsis*, 2 *Calandrinia*, 5 *Drosera*, 1 *Billardiera*, 2 *Oxylobium*, 1 *Mirbelia*, 1 *Burtonia*, 2 *Jacksonia*, 1 *Daviesia*, 1 *Pultenæa*, 1 *Bossiæa*, 1 *Crotalaria*, 1 *Indigofera*, 1 *Swainsona*, 1 *Petalostyles*, 20 *Acacia*, 2 *Boronia*, 4 *Erio-*

stemon, 4 *Ricinocarpus*, 1 *Phyllanthus*, 2 Psammomoya Diels et Loesener n. gen. Celastracearum, 1 *Stackhousia*, 3 *Dodonæa*, 2 *Spyridium*, 1 *Stenanthemum*, 2 *Cryptandra*, 2 *Sida*, 1 *Ruelingia*, 2 *Thomasia*, 2 *Lasiopetalum*, 5 *Hibbertia*, 2 *Frankenia*, 2 *Pimelea*, 5 *Verticordia*, 5 *Thryptomene*, 5 *Bæckeea*, 1 *Kunzea*, 5 *Melalea*, 2 *Beaufortia*, 1 *Eucalyptus*, 1 *Haloragis*, 1 *Myriophyllum*, 1 *Trachymene*, 1 *Xanthosia*, 9 *Leucopogon*, 1 *Monotoca*, 1 *Halgania*, 2 *Newcastlia*, 2 *Lachnostachys*, 1 *Pityrodia*, 2 *Hemigenia*.

72 **Druce** (**G. Claridge**) : Additions to the Berkshire flora (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 505, pp. 14-25).

73 **Ducomet** (**V.**) : Un coin des Landes. Étude de géographie botanique (*B. A. G. b.*, 13ᵉ ann., n° 180 *bis*, pp. 369-384, 2 fig. dans le texte).

74 **Durafour** (**A.**) : Flore du Bugey ; observations faites en 1904 (*A. fl. j.*, 5ᵉ ann., n° 47-48, pp. 61-62).

75 **Faure** (**A.**) : Mon opinion sur le *Ranunculus Faurei* Rouy et Camus (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. IV, n° 12, pp. 1219-1221).

76 **Fedtschenko** (Mme **Olga**) et **Boris Fedtschenko** : Matériaux pour la Flore de Crimée [*suite*] (*B. H. B.*, 2ᵉ sér. t. IV, n° 12, pp. 1182-1196 [*à suivre*]).

77 **Fellows** (**Dana W.**) : Some noteworthy plants of Maine (*Rh.*, Vol. 6, n° 72, p. 235).

78 **Finet** et **Gagnepain** : Contributions à la Flore de l'Asie orientale d'après l'Herbier du Museum de Paris [*suite*] (*B. S. b. F.*, 4ᵉ sér., t. IV, fasc. 8, pp. 388-414, 1 pl.; 1 esp. nouv. de *Glaucidium*).

79 **Gillot** (**X.**) : *Typha stenophylla* (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. IV, n° 12, pp. 1229-1230).

80 **Girod** (**E.**) et **A. Faure** : Note sur le *Myricaria germanica* Desv. (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. IV, n° 12, pp. 1221-1222).

81 **House** (**Homer D.**) : A new Violet from New England (*Rh.*, Vol. 6, n° 61, pp. 226-227, 1 pl.).

82 **Huter** (**Rupert**) : Herbar-Studien [*suite*] (*Oe. Z.*, LIVᵉ ann., n° 12, pp. 448-457).

83 **Koorders** (**S. H.**) en **Th. Valeton** : Bijdrage n° 10 tot de Kennis der boomsoorten op Java. [Additamenta ad cognitionem floræ arboreæ javanicæ] (*Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin*, n° LXVIII, pp. 1-287).

84 **Léveillé** (**H.**) : Nouveautés chinoises, coréennes et japonaises (*B. S. b. F.*, 4ᵉ sér., t. IV, fasc. 8, pp. 422-424).

Espèces nouvelles : 1 *Tilia*, 1 *Achyranthes*, 2 *Polygonum*, 1 *Alnus*, 1 *Betula*.

85 **Longo** (**B.**) : Intorno ad alcune Conifere italiane (*A. d. B.*, Vol. 1, fasc. 5, pp. 323-333).

86 **Magnin** (**Ant.**) : Note sur les *Thesium* du Jura (*A. fl. j.*, 5ᵉ ann., n° 47-48, pp. 57-61).

87 **Marcailhou-d'Ayméric** (**H.** et abbé **A.**) : Catalogue des plantes indigènes du bassin de la haute Ariège [*suite*] (*B. A. G. b.*, 13ᵉ ann., n° 180 *bis*, pp. 385-400 [*à suivre*]).

88 **Nelson (Elias)** : Some Western species of *Agropyrum* (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 5, p. 378 ; 1 esp. nouv.).

89 **Parish (S. B.)** : New or unreported plants from Southern California (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 6, pp. 459-462).

Espèces nouvelles : 1 *Horkelia*, 1 *Drymocallis*, 1 *Gentiana*, 1 *Aster*, 1 *Senecio*.

90 **Rendle (A. B.)** : Mr. Hesketh Richard's Patagonian plants [*fin*] (*J. of B.*, Vol. XLII, n° 504, pp. 367-378).

Espèces nouvelles : 1 *Epilobium*, 1 *Azorella*, 1 *Verbena*, 1 *Fagelia*, 1 *Boopis*, 4 *Senecio*, 1 *Nassauvia*.

91 **Robinson (B. L.)** : A new sheep-poison from Mexico [*Bouchetia arniatera* n. sp.] (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 5, pp. 376-378).

92 **Rouy (G.)** : Les Saules hybrides européens de l'Herbier Rouy (*R. B. s.*, 2° ann., n° 23, pp. 167-181 [*à suivre*]).

93 **Salmon (C. E.)** : Notes on *Limonium* [*suite*] (*J. of B.*, Vol. XLII, n° 504, pp. 361-363, 1 pl.; Vol. XLIII, n° 505, pp. 5-14).

94 **Schneider (Camillo Karl)** : Die Gattung *Berberis* (*Euberberis*). Vorarbeiten für eine Monographie (*B. H. B.*, 2° sér., t. V, n° 1, pp. 33-48 [*à suivre*]).

95 **Schorler (B.)** : *Coleanthus subtilis* Seidl., ein Bürger der deutschen Flora (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 524-526).

96 **Sennen (Frère)** : Note sur le *Cirsium corbariense* Sennen, sur le *Conyza Naudini* Bonnet et sur quelques hybrides (*B. S. b. F.*, 4° sér., t. IV, fasc. 8, pp. 425-427).

97 **Shull (George Harrison)** : Place-constants for *Aster prenanthoides* (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 5, pp. 333-375, 18 fig. dans le texte).

98 **Williams (Frederic N.)** : Liste des plantes connues du Siam [*suite*] (*B. H. B.*, 2° sér., t. V, n° 1, pp. 17-32 [*à suivre*]).

Espèces nouvelles : 1 *Crotalaria* et 2 *Cleistanthus*.

Cryptogames vasculaires.

99 **Christ (H.)** : Primitiæ floræ costaricensis. Filices et Lycopodiaceæ. III [*suite*] (*B. H. B.*, 2° sér., t. V. n° 1, pp. 1-16 [*à suivre*], 2 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles : 7 *Polypodium*, 1 *Elaphoglossum*, 2 *Antrophyum*, 4 *Gleichenia*.

99 *a* **Durafour (A.)**. — *Voir* n° 74.

100 **Tilton (Geo. H.)** : An addition to the Fern-flora of Vermont (*Rh.*, Vol. 6, n° 72, pp. 235-236).

Muscinées.

101 **Arnell** : *Martinellia obliqua* n. spec. (*R. br.*, 32° ann., n° 1, pp. 1-2, 1 fig. dans le texte).

102 **Bauer** (**E.**) : Musci Alegrenses. Enumération de Mousses et d'Hépatiques récoltées par M. Ed. Martin Reinek et M. Josef Czermack en 1897-1899 au Brésil (*R. br.* 32e ann., n° 1, p. 11).

103 **Cufino** (**L.**) : Pugillus Cryptogamarum canadensium (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, pp. 559-562).

104 **Dismier** (**G.**) : *Trichodon cylindricus* Schpr. et *Campylopus subulatus* Schpr. dans les Vosges. Muscinées rares ou peu connues pour cette chaîne de montagnes (*R. br.*, 32e ann., n° 1, pp. 8-10).

105 **Herzog** (**Th.**) : Die Laubmoose Badens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. IV, n° 12, pp. 1241-1256 [*à suivre*]).

106 **Langeron** (**Maurice**) : Remarques sur la présence du *Trichocolea tomentella* Dum. dans le Jura (*A. fl. j.*, 5e ann., n° 47-48, pp. 63-66).

107 **Nicholson** (**W. E.**) : Supplemental Notes on the Mosses of South-Western Switzerland (*R. br.*, 32e ann., n° 1, pp. 3-7).

108 **Stephani** (**Franz**) : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. IV, n° 12, pp. 1197-1214 [*à suivre*]; 3 esp. nouv.).

Algues.

109 **Börgesen** (**F.**) : Om Færöernes Algevegetation. Et Gensvar. 1 (*B. N.*, 1904, fasc. 6, pp. 245-274, 2 fig. dans le texte).

110 **Collins** (**Frank S.**) : Algæ of the Flume (*Rh.*, Vol. 6, n° 72, pp. 229-231).

111 **Gepp** (**A.** and **E. S.**) : Notes on *Penicillus* and *Rhipocephalus* (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 505, pp. 1-5, 1 pl.; 1 esp. nouv.).

112 **Gepp** (**A.** and **E. S.**) : *Rhipidosiphon* and *Callipsygma* (*J. of B.*, Vol. XLII, n° 504, pp. 363-366, 1 pl.).

113 **Morteo** (**E.**) : Contributo alla conoscenza della Alghe di acqua dolce in Liguria (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, pp. 389-466).

Lichens.

113 *a* **Cufino** (**L.**). — *Voir* n° 103.

114 **Steiner** (**J.**) : Flechten, auf Madeira und den Kanaren gesammelt von J. Bornmüller in den Jahren 1900 und 1901 [*fin*] (*Oe. Z.*, LIVe ann., n° 12, pp. 446-448).

Champignons.

115 **Cufino** (**L.**) : Fungi Magnagutiani (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, pp. 553-558).

116 **Cufino** (**L.**) : Un secondo contributo alla flora micologica della Provincia di Napoli (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, pp. 546-552; 1 esp. nouv. de *Phyllosticta*).

117 **Ferraris (Teodoro)** : Enumerazione dei Funghi della Valsesia raccolti dal ch. Cav. Ab. Antonio Carestia. III (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, pp. 482-503, 1 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Leptosphæria*, 2 *Phyllosticta*, 1 *Phoma*, 1 *Dendrophoma*, 1 *Coniothyrium*, 1 *Diplodia*, 2 *Septoria*, 2 *Rhabdospora*, 1 *Monacrosporium*.

118 **Höhnel (Franz v.)** : Mykologisches. I. Eine mykologische Exkursion in die Donau-Auen von Langenschönbichl bei Tulln (*Oe. Z.*, LIV° ann., n° 12, pp. 425-439).

119 **Poirault (J.)** : Liste des Champignons supérieurs observés jusqu'à ce jour dans la Vienne [*suite*] (*B. A. G. b.*, 13ᵉ ann., n° 180 *bis*, pp. 362-368 [*à suivre*]).

Nomenclature.

120 **Malme (Gust. O.-A.)** : Några ord om de moderna nomenklaturreformatorernas arbete (*B. N.*, 1904, fasc. 6, pp. 275-285).

Paléontologie.

121 **Bonnet (Edm.)** : Sur un *Nipadites* de l'éocène d'Égypte (*B. M.*, 1904, n° 7, pp. 499-502, 2 fig. dans le texte).

122 **Jeffrey (Edward C.)** : A fossil *Sequoia* from the Sierra Nevada (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 5, pp. 321-332, 2 pl.).

Pathologie et tératologie végétales.

123 **Boutan (L.)** : Le *Xylotrechus quadrupes* et ses ravages sur les Caféiers du Tonkin (*C. R.*, t. CXXXIX, n° 22, pp. 932-934).

124 **Harding (H.-A.)**, **F.-C. Stewart** and **M.-J. Prucha** : Vitality of the Cabbage black rot germ on Cabbage seed (*N. Y. A. E. S.*, Bullet. n° 251, pp. 177-194, 1 pl.).

124 *a* **Houard (C.)**. — *Voir* n° 36.

125 **Life (A.-C.)** : An abnormal *Ambrosia* (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 5, pp. 383-384, 1 fig. dans le texte).

126 **Molliard (Marin)** : Virescences et proliférations florales produites par des parasites agissant à distance (*C. R.*, t. CXXXIX, n° 22, pp. 930-932).

127 **Traverso (G.-B.)** : Un caso teratologico del fiore della *Hemerocallis flava* Lin. (*Mlp.*, Vol. XVIII, fasc. X-XII, p. 567).

128 **Trotter (A.)** : Intumescenze fogliari di *Ipomæa Batatas* (*A. d. B.*, Vol. I, fasc. 5, pp. 362-364, 1 fig. dans le texte).

Technique.

129 **Goebel** (**K.**) : Zur Demonstration positiv geotropischer Sprosse im Winter (*Fl.*, t. 94, fasc. 1, pp. 205-206, 1 fig. dans le texte).

130 **Newcombe** (**Frederick-C.**) : Klinostats and centrifuges for physiological research (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 6, pp. 427-434, 3 fig. dans le texte).

Botanique économique.

131 **Bois** (**D.**) : Présentation du Pé-tsai ou Chou de Chine [*Brassica chinensis* L.] (*B. M.*, 1904, n° 7, pp. 512-514).

132 **Labergerie** : Sur une nouvelle Pomme de terre [*Solanum Commersoni* Dunal] propre à la culture en terrains humides (*C. R.*, t. CXXXIX, n° 24, pp. 1044-1046).

Sujets divers.

133 **Blaringhem**)**L.**) : Le Laboratoire d'essai de semences de Svalöf [Suède] (*B. M.*, 1904, n° 7, pp. 514-519).

134 **Bureau** (**Ed.**) : Sur les accroissements récents des collections botaniques du Museum (*B. M.*, 1904, n° 7, pp. 494-499).

135 **Caille** (**O.**) : Note sur un essai de culture en plein air de l'*Euryale ferox* (*B. M.*, 1904, n° 7, pp. 519-520).

136 **Carbonel** (**J.**) : Liste des noms patois de plantes usités dans les cantons d'Entraygues et de Mur-de-Barrez [Aveyron] (*B. A. G. b.*, 13e ann., n° 180 *bis*, pp. 401-432 [*à suivre*]).

137 **Cooley** (**Grace E.**) : Ecological Notes on the trees of the botanical Garden at Naples (*B. G.*, Vol. XXXVIII, n° 6, pp. 435-445, 4 fig. dans le texte.

138 **Hochreutiner** (**B. P. G.**) : Catalogus Bogoriensis novus plantarum phanerogamarum quæ in Horto Botanico Bogoriensi coluntur, herbaceis exceptis. I (*Bullet. de l'Institut botan. de Buitenzorg*, n° XIX, pp. 1-48).

139 **Magnin** (**Ant.**) : Expositions et herborisations mycologiques à Besançon et dans le Jura du Doubs (*A. fl. j.*, 5e ann., n° 47-48, pp. 67-71).

140 **Rossi** (**Carlo**) : La tossicitá dei Sorghi come foraggio fresco (*A. d. B.*, Vol. I, fasc. 5, pp. 335-344).

141 **Thomas** (**C.**) : Végétation épiphyte des Saules têtards (*B. A. G. b.*, 13e ann., n° 180 *bis*, pp. 358-361).

142 **Wieler** (**A.**) : Ueber das Auftreten organismenartiger Gebielde in chemischen Niederschlägen (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 9, pp. 541-544).

143 **Zimmermann** (**A.**) : Das Kaiserliche Biologisch-Landwirtschaftliche Institut Amani (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 8, pp. 532-536).

AVIS.

Un concours est ouvert par la *Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, en vue de l'attribution du prix fondé par A.-P. de Candolle pour la meilleure monographie d'un genre ou d'une famille de plantes. Le prix est de 500 francs. Il peut être réduit ou n'être pas adjugé dans le cas de travaux insuffisants.

Les manuscrits, rédigés en latin, français, allemand (écrit en lettres latines), anglais ou italien, doivent être adressés franco, avant le 15 janvier 1906, à M. le président de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, à l'Athénée, Genève (Suisse).

La Société espère pouvoir accorder une place au travail couronné, dans la collection de ses *Mémoires* in-4°, si ce mode de publication est agréable à l'auteur.

NOUVELLES.

L'Académie des sciences, dans sa séance publique annuelle du 19 décembre dernier, a décerné le *prix Desmazières* à M. Guilliermond, pour l'ensemble de ses travaux sur la cytologie des Champignons, et le *prix Montagne* à M. C. Sauvageau, pour ses « Remarques sur les Sphacélariacées ».

M. le D[r] Ernest Hallier, ancien professeur à l'Université d'Iéna, est décédé le 19 décembre, dans sa 74[e] année.

M. le D[r] Bitter, de l'Université de Munster, a été nommé directeur du Jardin botanique nouvellement créé à Brême.

M. le D[r] W. Migula, professeur à l'Ecole technique supérieure de Carlsruhe, a été nommé professeur de Botanique à l'Ecole forestière d'Eisenach.

Paris. — J. Mersch, imp., 4[bis], Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

19e année. — Février 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

144 **Scott** (**D. H.**) : The late George Brebner (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 506, pp. 60-61).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

145 **Burns** (**George D.**) : Regeneration and its relation to traumatropism (*B. B. C.*, t. XVIII, Ie part., fasc. 1, pp. 159-164, 4 fig. dans le texte).

146 **Czapek** (**Frederic**) : The anti-ferment reaction in tropistic movements of plants (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 75-98).

147 **Friedel** (**Jean**) : Assimilation chlorophyllienne en l'absence d'oxygène (*C. R.*, t. CXL, n° 3, pp. 169-170).

148 **Gössl** (**Josef**) : Ueber das Vorkommen des Mangans in der Pflanze und über seinen Einfluss auf Schimmelpilze (*B. B. C.*, t. XVIII, Ie part., fasc. 1, pp. 119-132).

149 **Nathanson** (**Alexander**) : Die Bedeutung des Verteilungsprinzipes für die Vorgänge der Stoffaufnahme (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 10, pp. 556-560).

150 **Pantanelli** (**Enrico**) : Contribuzioni a la meccanica dell' accrescimento (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 1, pp. 185-218).

151 **Porodko** (**Theodor**) : Studien über den Einfluss der Sauerstoffspannung auf pflanzliche Mikroorganismen (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 1, pp. 1-64).

152 **Posternak** (**S.**) : Sur la composition chimique et la signification des grains d'aleurone (*C. R.*, t. CXL, n° 5, pp. 322-324).

153 **Reinhard** und **Suschkoff** : Beiträge zur Stärkebildung in der Pflanze (*B. B. C.*, t. XVIII, Ie part., fasc. 1, pp. 133-146).

154 **Rosenberg** (**O.**) : Zur Kenntnis der Reduktionstellung in Pflanzen (*B. N.*, 1905, fasc. 1, pp. 1-24, 14 fig. dans le texte).

155 **Squier** (**George O.**) : On the absorption of electromagnetic waves by living vegetable organisms (*Major General Arthur Mac Arthur's Report in the War Department on the military maneuvers in the Pacific Division*, 1904, 32 pag., 4 fig. dans le texte et 3 pl.).

156 **Treboux** (**O.**) : Zur Stickstoffernährung der grünen Pflanze (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 10, pp. 570-572).

157 **Treub** (**M.**) : Nouvelles recherches sur le rôle de l'acide cyanhydrique dans les plantes vertes (*A. J. B.*, 2e sér., t. IV, 2e part., pp. 86-147, 9 pl.).

158 **True** (**Rodney H.**) and **C. S. Oglevee** : The effect of the presence of insoluble substances on the toxic action of poisons (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 1, pp. 1-21).

159 **Ursprung** (**A.**) : Untersuchungen über die Beteiligung lebender Zellen am Saftsteigen (*B. B. C.*, t. XVIII, Ie part., fasc. 1, pp. 147-158).

160 **Vines** (**S. H.**) : The proteases of plants. II (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 149-162).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

161 **Colozza** (**Antonio**) : Le Bruniaceæ degli Erbari fiorentini. Studio anatomico e sistematico (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 1, pp. 1-42, 26 fig. dans le texte et 4 pl.).

162 **Emerson** (**Julia T.**) : Notes on the blackening of *Baptisia tinctoria* (*B. T. C.*, Vol. 31, n° 12, pp. 621-629).

163 **Fraysse** (**A.**) : Sur la biologie et l'anatomie des suçoirs de l'*Osyris alba* (*C. R.*, t. CXL, n° 5, pp. 270-271).

164 **Fraysse** (**A.**) : Sur le parasitisme de l'*Osyris alba* (*C. R.*, t. CXL, n° 5, pp. 318-319).

165 **Jumelle** (**Henri**) : Une Bignoniacée à gomme de Madagascar (*C. R.*, t. CXL, n° 3, pp. 170-172).

166 **Leclerc du Sablon** : Sur les changements de composition du fruit des Cucurbitacées (*C. R.*, t. CXL, n° 5, pp. 320-321).

167 **Moebius** (**M.**) : Ueber den Einfluss des Bodens auf die Struktur von *Xanthium spinosum* und über einige anatomische Eigenschaften dieser Pflanze (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 10, pp. 563-570, 1 pl.).

168 **Parkin** (**J.**) : On a brilliant pigment appearing after injury in species of *Jacobinia* [N. O. Acanthaceæ] (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 167-168).

169 **Peirce** (**George J.**) : The dissemination and germination of *Arceuthobium occidentale* Eng. (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 99-113, 2 pl.).

170 **Pfitzer** (**E.**) : Ueber den morphologischen Aufbau des Cœlogyninæ (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, Suppl., pp. 55-59, 1 fig. dans le texte).

171 **Sargant** (**Ethel**) and **Agnes Robertson** : The anatomy of the scutellum in *Zea Mais* (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 115-123, 1 pl.).

172 **Schulz** (**A.**) : Beiträge zur Kenntnis des Blühens einheimischer Phanerogamen (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 10, pp. 580-590).

173 **Schwarzbart (Justin)** : Anatomische Untersuchungen von Proteaceen-Früchten und Samen (*B. B. C.*, t. XVIII, IIe part., fasc. 1, pp. 27-78, 3 fig. dans le texte).

174 **Spiess (Karl v.)** : Die Aleuronkörner von *Acer* und *Negundo* (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 1, pp. 24-25).

175 **Strasburger (Eduard)** : Die Apogamic der Eualchemillen und allgemeine Gesichtspunkte die sich aus ihr ergeben (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 1, pp. 88-164, 4 pl.).

176 **Voss (W.)** : Ueber Verkorkungsercheinungen an Querwunden bei *Vitis*-Arten (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 10, pp. 560-563, 1 pl.).

177 **Winkler (Hans)** : Ueber Parthenogenesis bei *Wikstroemia indica* (L.) C. A. Mey. (*B. d. b. G.*, t. XXII, fasc. 10, pp. 573-580).

Muscinées.

178 **Lidforss (Bengt)** : Ueber die Reizbewegungen der *Marchantia*-Spermatozoiden (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 1, pp. 65-87.

Algues.

179 **Davis (B. M.)** : The sexual organs and sporophyte generation of the Rhodophyceæ (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 1, pp. 64-66).

180 **Gerassimow (J. J.)** : Ueber die Grösse des Zellkerns (*B. B. C.*, t. XVIII, Ie part., fasc. 1, pp. 45-118, 2 pl.).

181 **Gerassimow (J. J.)** : Ueber die kernlosen und die einen Ueberfluss an Kernmasse enthaltenden Zellen bei *Zygnema* (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 2, pp. 50-56).

182 **Kohl (F. G.)** : Zur Frage nach der Organisation der Cyanophyceenzelle und nach der mitotischen Teilung ihres Kernes (*B. B. C.*, t. XVIII, Ie part., fasc. 1, pp. 1-8).

183 **Olive (Edgar W.)** : Mitotic division of the nuclei of the Cyanophyceæ (*B. B. C.*, t. XVIII, Ie part., fasc. 1, pp. 9-44, 2 pl.).

Lichens.

184 **Schulte (Fritz)** : Zur Anatomie der Flechtengattung *Usnea* (*B. B. C.*, t. XVIII, IIe part., fasc. 1, pp. 1-22, 8 fig. dans le texte et 3 pl.).

Champignons.

185 **Claussen (P.)** : Zur Entwickelungsgeschichte der Ascomyceten *Boudiera* (*B. Z.*, 63e ann., Ie part., fasc. I-II, pp. 1-28, 6 fig. dans le texte et 3 pl.).

186 **Davis (B. M.)** : Fertilization in the Saprogleniales (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 1, pp. 61-64).

187 **Erikson (Jakob)** : On the vegetative life of some Uredineæ (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 55-59).

187 *a* **Gössl (Josef)**. — *Voir* n° 148.

188 **Lutz (L.)** : Notes mycologiques : I, Sur l'ergot du *Psamma arenaria;* II, Parasitisme du *Sclerotinia Fuckeliana* sur les Quinquinas de culture (*B. S. m. F.*, t. XX, fasc. 4, pp. 211-213).

189 **Molliard (M.)** : Un nouvel hôte du *Peronospora Chloræ* de Bary (*B. S. m. F.*, t. XX, fasc. 4, pp. 223-224).

190 **Olive (Edgar W.)** : The morphology of *Monascus purpureus* (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 1, pp. 56-60).

191 **Salmon (Ernest S.)** : Further cultural experiments with « biologic forms » of the Erysiphaceæ (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 126-148).

192 **Tiraboschi (Carlo)** : Sopra alcuni Ifomiceti del Mais guasto di regioni pellagrose (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 1, pp. 137-168, 1 pl.).

193 **Vuillemin (Paul)** : Les *Isaria* du genre *Penicillium* [*P. Anisopliæ* et *P. Briardi*] (*B. S. m. F.*, t. XX, fasc. 4, p. 214-222, 1 pl.).

194 **Ward (H. Marshall)** : Recent researches on the parasitism of Fungi (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 1-54).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Phanérogames.

195 **Benz (Robert Fr. v.)** : *Viola Villaquensis* (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 1, pp. 25-27).

196 **Borbás (V. v.)** : *Tussilago Umbertiana* Borb. n. sp. (*M. b. L.*, IIIe ann., n° 12, p. 349).

197 **Borbás (V. v.)** : *Valeriana Zoltáni* [*V. dentata* L. (*V. auricula* DC. × *Morisonii* Spreng. *trichocarpa*] (*M. b. L.*, IIIe ann., n° 12, p. 349).

197 *bis* **Bornmüller (J.)** : Beiträge zur Flora der Elbursgebirge Nord-Persiens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 2, pp. 117-132 [*à suivre*]). — *Voir* n° 62.

198 **Claire (Ch.)** : Nouvelles observations sur les *Centaurea* (*B. A. G. b.*, 14e ann., n° 184, p. 56).

198 *a* **Colozza (Antonio)**. — *Voir* n° 161.
Espèces nouvelles : 1 *Stavia* et 1 *Berzelia*.

199 **Cortesi (Fabrizio)** : Studi critici sulle Orchidacee Romane. III (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 1, pp. 107-135).

200 **Degen (A. v.)** : Megjegyzéseck néhány keleti növényfajról [Bemerkungen über einige orientalischen Pflanzenarten] (*M. b. L.*, IIIe ann., n° 12, pp. 311-320, en allemand et en hongrois).

201 **Domin (Karl)** : Fragmente zu einer Monographie der Gattung *Koeleria* (*M. b. L.*, IIIe ann., no 12, pp. 329-348).

202 **Elmer (A. D. E.)** : New and noteworthy Western plants. II (*B. G.*, Vol. XXXIX, no 1, pp. 42-55).

Espèces nouvelles : 1 *Malacothrix*, 1 *Carduus*, 2 *Monardella*, 1 *Encelia*, 1 *Chrysopsis*, 1 *Deinandra*, 1 *Machæranthera*, 1 *Chrysothamnus*, 1 *Horkelia*, 1 *Castilleia*, 1 *Eriogonum*, 1 *Lupinus*, 1 *Astragalus*.

203 **Engler (A.)** : Ueber neuere Ergebnisse der botanischen Erforschung von Afrika (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, Suppl., pp. 2-19).

204 **Fedde (Friedrich)** : Papaveraceæ novæ vel notabiles in Herbario Boissier et Barbey-Boissier versantes (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 2, pp. 165-171 [*à suivre*]).

Espèces nouvelles : 4 *Papaver*.

205 **Fünfstück (M.)** : Die Flora der Schwäbischen Alb (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, Suppl., pp. 60–64).

206 **Gandoger (Michel)** : Novus Conspectus Floræ Europæ [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., no 184, pp. 33-48 [*à suivre*]).

207 **Hervier (Abbé Jh.)** : Excursions botaniques de M. Elisée Reverchon dans le massif de la La Sagra et à Velez-Rubio [Espagne] (*B. A. G. b.*, 14e ann., no 184, pp. 1-32 [*à suivre*], 2 pl.).

208 **Hua (Henri)** : *Metastelma longisepalum* Hua, Asclépiadacée nouvelle du Brésil. Particularités morphologiques inaperçues du groupe auquel elle appartient (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 2, pp. 97-99).

208 *bis* **Huter (Rupert)** : Herbar-Studien [*suite*] (*Oe. Z.*, LVe ann., no 1, pp. 28-30 [*à suivre*]). — *Voir* no 82.

209 **Léveillé (H.)** : Contributions à la Flore de la Mayenne [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., no 184, pp. III-IV [*à suivre*]).

210 **Longo (Biagio)** : Nuova contribuzione alla Flora calabrese (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 1, pp. 169–183).

211 **Maranne** : Note sur l'*Achillea Millefolium* L. (*B. A. G. b.*, 14e ann., no 184, p. III).

212 **Mez (Carl)** : Additamenta monographica 1904 (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 2, pp. 100-116 [*à suivre*]).

Espèces nouvelles : 13 *Tillandsia*, 10 *Guzmania*.

213 **Pampanini (R.)** : Le Cunoniacee degli Erbari di Firenze e di Ginevra (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 1, pp. 43–106, 3 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Spiræanthemum*, 1 *Belangera*, 2 *Weinmannia*, 5 *Pancheria*, 1 *Codia*. — Le *Gessois rubifolia* F. Muell. devient le type d'un genre nouveau : *Vesselowskia*.

214 **Radlkofer (L.)** : Guareæ species duæ novæ costaricenses (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 2, pp. 191-192).

215 **Rohlena (J.)** : Néhány ùj növengalak Montenegróból [Ueber einige

neue Pflanzenformen von Montenegro] (*M. b. L.*, IIIe ann., n° 12, pp. 320-322).

215 *bis* **Rouy (G.)** : Les Saules hybrides européens de l'Herbier Rouy [*fin*] (*R. B. s.*, 2e ann., n° 24, pp. 183-188). — *Voir* n° 92.

216 **Rydberg (Axel)** : Studies on the Rocky Mountain flora. XIII (*B. T. C.*, Vol. 31, n° 12, pp. 631-655).

Espèces nouvelles : 1 *Dodecatheon*, 1 *Gentianella*, 6 *Gilia*, 2 *Polemonium*, 2 *Lappula*, 2 *Oreocarya*, 6 *Mertensia*, 1 *Stachys*, 1 *Monardella*, 1 *Solanum*, 3 *Pentstemon*, 3 *Castilleja*, 2 *Valeriana*, 1 *Coleosanthus*, 2 *Grindelia*, 2 *Gatierrezia*, 4 *Chrysopsis*, 6 *Solidago*, 1 *Oligoneuron*, 2 *Chrysothamnus*, 1 *Sideranthus*, 5 *Aster*.

217 **Sagorski (E.)** : *Marrubium montenegrinum* [*M. apulum* Ten. × *candidissimum* L.] nov. hybr. (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 1, pp. 27-28).

217 *bis* **Salmon (C. E.)** : Notes on *Limonium*. IV (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 506, pp. 54-59). — *Voir* n° 93.

218 **Schindler (A. K.)** : Die geographische Verbreitung der Halorrhagaceen (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, Suppl., pp. 42-52).

218 *bis* **Schneider (Camillo Karl)** : Die Gattung *Berberis* [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 2, pp. 133-148; 5 esp. nouv.). — *Voir* n° 94.

219 Mr. Eyles's Rhodesian plants : **Edmund G. Baker**, Polypetalæ; **Spencer Le M. Moore**, Monopetalæ; **A. B. Rendle**, Apetalæ and Monocotyledons (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 506, pp. 44-54).

Espèces nouvelles : 1 *Turræa*, 1 *Cassia*, 2 *Pavetta*, 1 *Emilia*, 1 *Strychnos*, 1 *Ilysanthes*, 1 *Barleria*, 1 *Orthosiphon*, 1 *Tinnea*, 1 *Euphorbia*, 1 *Lissochilus*.

Cryptogames vasculaires.

220 **Futó (Mihóly)** : *Polypodium vulgare* L. und *P. vulgare* γ. *serratum* Willd. (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 2, pp. 106-111, 1 pl.).

221 **Hieronymus (G.)** : Plantæ Lehmannianæ in Guatemala, Columbia et Ecuador regionibusque finitimis collectæ. Pteridophyta [*fin*] (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, pp. 561-582).

Espèces nouvelles : 2 *Gleichenia*, 5 *Lycopodium*.

222 **Hieronymus (G.)** : Polypodiorum species novæ et non satis notæ (*Hdw.*, Vol. XLIV, fasc. 2, pp. 78-105).

223 **Kümmerle (Jenö Béla)** : A négylevelü metelyfü Budapest flórájában [Der vierblättrige Kleefarn in der Flora von Budapest] (*M. b. L.*, IIIe ann., n° 12, pp. 322-329).

224 **Maxon (William R.)** : A new *Asplenium* from Mexico (*B. T. C.*, Vol. 31, n° 12, pp. 657-658, 1 fig. dans le texte).

Muscinées.

225 **Boulay (Abbé)** : Muscinées de la France. IIe Partie. Hépatiques (CLXVIII-224 pag. — Paris, Libr^{ie} P. Klincksieck. Prix : 10 fr.).

L'amateur d'Hépatiques trouvera d'abord tous les renseignements généraux dont il peut avoir besoin sur ces plantes méthodiquement exposés en détail dans trois chapitres intitulés : I, *Morphologie et Physiologie des Hépatiques* (appareil végétatif, appareil reproducteur, étudiés dans les différents groupes) ; II, *Distribution géographique* (stations hépaticologiques : rochers, terre, eaux, troncs d'arbre ; — régions hépaticologiques : région méditerranéenne, région silvatique, région alpine) ; III, *Procédés à suivre dans l'étude des Hépatiques* (recherche, récolte, préparation, conservation, etc.).

Viennent ensuite : une *Clé dichotomique*, établie, autant que possible, d'après les caractères d'ordre végétatif, de manière à faciliter les recherches ; puis un *Tableau synoptique des groupes,* retraçant successivement les caractères distinctifs des cohortes, ceux des familles, ceux des tribus, ceux des genres et espèces ; enfin la *Description des espèces*, au nombre de 179.

Le meilleur accueil sera fait à bon droit à ce second volume des « Muscinées de la France », que les bryologues attendaient depuis longtemps déjà. L'auteur, dans sa Préface, explique les causes de ce retard, et annonce la publication ultérieure d'un troisième volume, réservé aux Sphaignes.

225 *bis* **Herzog (Th.)** : Die Laubmoose Badens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 2, pp. 149-164 [*à suivre*]). — *Voir* n° 105.

226 **Schiffner (V.)** : Bryologische Fragmente [*suite*] (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 1, pp. 6-13).

227 **Stephani (F.)**: Hepaticarum species novæ. XI (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 2, pp. 72-75).

Espèces nouvelles : 1 *Plagiochasma*, 1 *Aneura,* 1 *Metzgeria,* 1 *Jungermannia*, 1 *Lophocolea,* 1 *Mastigobryum,* 1 Gollaniella n. gén., 1 Massalongoa n. gen.

227 *bis* **Stephani (Franz)** : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 2, pp. 175-190 [*à suivre*]). — *Voir* n° 108.

Espèces nouvelles : 7 *Plagiochila.*

ALGUES.

228 **Borzi (A.)** : Generi nuovi di Croococcacee [*Planosphærula* et *Bacularia*] (*N. N.*, XVIe sér., pp. 20-21).

229 **Forti (Achille)** : Appunti algologici per l'Anatolia (*N. N.*, XVIe sér., pp. 1-14).

230 **Fritsch (F. E.)** : Algological Notes. VI. The plankton of some english rivers (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 163-167).

231 **Lemmermann (E.)** : Die Algenflora der Sandwich-Inseln (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, pp. 608-663, 2 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Glœocapsa,* 1 *Xenococcus*, 1 *Phormidium,* 1 *Schizothrix,* 1 *Aulosira*, 2 *Hæmatococcus,* 1 *Oxytoxum,* 1 *Hemiaulus.*

232 **Mazza (Angelo)** : Noticine algologiche (*N. N.,* XVIe sér., pp. 15-19).

Lichens.

233 **Zahlbruckner** (**A.**) : Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens. III (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 1, pp. 1-6 [*à suivre*]).

Espèces nouvelles : 1 *Verrucaria*, 1 *Placidiopsis*, 1 *Gyalecta.*

Champignons.

234 **Barbier** (**Maurice**) : Agaricinées rares, critiques ou nouvelles de la Côte-d'Or [*suite*] (*B. S. m. F.*, t. XX, fasc. 4, pp. 225-228).

235 **Dietel** (**P.**) : Ueber die Arten der Gattung *Phragmidium* (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 2, p. 112 [*à suivre*]).

236 **Dietel** (**P.**) : Uredineæ japonicæ. V (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, pp. 583-592).

Espèces nouvelles : 1 *Uromyces*, 4 *Puccinia*, 1 *Phragmidium*, 1 *Pucciniastrum*, 9 *Æcidium*, 1 *Peridermium*, 3 *Uredo.*

237 **Hennings** (**P.**) : Fungi amazonici IV, a cl. Ernesto Ule collecti [Appendix] (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 2, pp. 57-71, 3 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles: 1 *Puccinia*, 4 *Uredo*, 2 *Æcidium*, 1 *Lachnocladium*, 1 *Poria*, 1 *Polystictus*, 1 *Penicilliopsis*, 1 *Dimerosporium*, 1 *Dimerium*, 1 *Meliola*, 1 *Hypocrella*, 1 *Echinodothis*, 1 *Mycosphærella*, 1 *Sphærulina*, 3 *Physalospora*, 1 *Valsa*, 1 *Phyllachora*, 1 *Asterella*, 2 *Asterina*, 1 *Seynesia*, 2 *Microthyrium*, 1 *Micropeltis*, 1 *Actiniopsis*, 1 **Phæosaccardinula** n. gen. Microthyriacearum, 1 *Lembosia*, 1 **Phragmographum** n. gen. Hysteriacearum, 1 *Fabrea*, 1 *Helotium*, 1 *Phyllosticta*, 3 *Placosphæria*, 1 *Coniothyrium*, 1 *Haplosporella*, 1 *Pirostoma*, 1 *Dinemasporium*, 1 *Colletotrichum*, 1 *Helminthosporium*, 1 *Fusarium.*

238 **Hennings** (**P.**). Fungi japonici. V (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, pp. 592-606).

Espèces nouvelles: 1 *Puccinia*, 4 *Uredo*, 1 *Phyllosticta*, 1 *Leptothyrium*, 1 *Cercospora.*

238 *bis* **Höhnel** (**Franz v.**) ; Mykologisches [*suite*] (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 1, pp. 13-24 [*à suivre*]). — *Voir* n° 118.

Espèces nouvelles : 1 *Hormiscium*, 1 *Chalara*, 1 **Sarcinodochium** n. gen. Tuberculariearum, 1 *Charonectria.* — L'auteur rapporte le *Coryne prasinula* Karsten à un genre nouveau : **Dendrostilbella.**

239 **Rolland** (**L.**) : Champignons des îles Baléares récoltées principalement dans la région montagneuse de Söller (*B. S. m. F.*, t. XX, fasc. 4, pp. 191-210, 2 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Volvaria*, 1 *Leptonia*, 1 *Boletus*, 1 *Puccinia.*

240 **Salmon** (**Ernest S.**) : On two suposed species of *Ovularia* (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 506, pp. 41-44, 1 pl.).

241 **Szabó** (**Zoltán von**) : Ueber eine neue Hyphomyceten-Gattung [*Tetracoccosporium* n. gen. Dematiacearum] (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 2, pp. 76-77, 1 fig. dans le texte).

Paléontologie.

242 **Maslen** (**Arthur J.**) : The relation of root to stem in *Calamites* (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 61-73, 1 fig. dans le texte et 2 pl.).

243 **Scott** (**D. H.**) : On the structure and affinities of fossil plants from the palæozoic rocks. V. On a new type of Sphenophyllaceous cone [*Sphenophyllum fertile*] from the lower coal-measures (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIII, pp. 168-169).

244 **Costerous** (**J. C.**) and **J. J. Smith** : Studies in tropical teratology [*suite*] (*A. J. B.*, 2e sér., Vol. IV, 2e part., pp. 148-178, 5 pl.).

Pathologie et téralologie végétales.

245 **Houard** (**C.**) : Recherches anatomiques sur les galles de tiges : Acarocécidies (*A. Sc. n.*, 8e sér., t. XX, fasc. 5-6, pp. 289-382, 187 fig. dans le texte).

246 **Lasnier** (**E.**) : Sur une maladie des Pois causée par le *Cladosporium herbarum* (*B. S. m. F.*, t. XX, fasc. 4, pp. 236-238, 1 pl.).

246 *a* **Lutz** (**L.**). — *Voir* n° 188.

247 **Maublanc** (**A.**) : Travaux de la station de Pathologie végétale : I, Sur une maladie des olives due au *Macrophoma dalmatica* (Thüm.) Berl. et Vogl. ; II, A propos du *Dasyscypha calyciformis* Wild.) (*B. S. m. F.*, t. XX, fasc. 4, pp. 229-235, 2 fig. dans le texte).

247 *a* **Molliard** (**M.**). — *Voir* n° 189.

248 **Solereder** (**H.**) : Ueber abnormale oberirdische Sprosse des Tannwedels [*Hippuris vulgaris* (*B. B. C.*, t. XVIII, IIe part., fasc. 1, pp. 23-26, 3 fig. dans le texte).

Sujets divers.

249 **Carbonel** (**J.**) : Liste des noms patois de plantes usités dans les cantons d'Entraygues et de Mur-de-Barres (Aveyron) [*fin*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., n° 184, pp. 49-56).

250 **Diels** (**L.**) : Ueber die Vegetationsverhältnisse Neu-Seelands (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, Suppl., pp. 64-73).

251 **Fritsch** (**K.**) : Die Stellung der Monokotylen im Pflanzensystem (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, Suppl., pp. 22-40).

252 **Höck** (**F.**) : Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts [*fin*] (*B. B. C.*, t. XVIII, IIe part., fasc. 1, pp. 79-112).

253 **Kneucker** (**A.**) : Ueber meine Reisen am Sinai und die Flora der Sinaihalbinsel (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, Suppl., pp. 19-21).

254 **Kuntze (Otto)** : Genesis und Nomenklatur-Anfang des Lexicon generum Phanerogamarum (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 2, pp. 172-174).

255 **Livingston (Burton Edward)** : The relation of soils to natural vegetation in Roscommon and Crawford counties, Michigan (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 1, pp. 22-41, 1 carte).

256 **Mez (C.)** : Einige pflanzengeographische Folgerungen aus einer neuen Theorie über das Erfrieren Eis-beständiger Pflanzen (*B. J.*, t. XXXIV, fasc. 5, Suppl., pp. 40-42).

257 **Vilmorin (Maurice L. de)** et **D. Bois** : Fruticetum Vilmorinianum. Catalogus primarius (XVI-285 p., 41 fig. dans le texte. — Paris, 1904, Librie agricole de la Maison Rustique et Librie O. Doin).

L'ouvrage dont il est question ici n'est pas la simple énumération des arbustes existant, en 1904, dans la magnifique collection installée par M. Maurice de Vilmorin en son domaine des Barres, à Nogent-sur-Vernisson (Loiret). Son intérêt est considérablement accru par l'intercalation dans le texte d'un certain nombre de figures, dues au talent de Madame Bois, et destinées à illustrer des espèces nouvelles, rares ou non représentées jusqu'ici ; par l'insertion de plusieurs descriptions inédites, émanant surtout de M. Bois ; par la reproduction, pour la plupart des plantes figurées, des descriptions originales, suivies au besoin d'une traduction latine ; par l'indication, dans de nombreux renvois, des dates de germination, floraison et fructification d'arbustes dont les graines proviennent de différents pays souvent extra-européens et notamment de Chine.

Par le soin avec lequel il a été édité, comme par la nature des multiples renseignements qui s'y trouvent réunis, on peut dire que ce Catalogue a une réelle valeur, à la fois artistique et scientifique.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

19e année. — Mars 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

258 **Bureau (Ed.)** : Notice sur Emmanuel Drake del Castillo (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, Sess. jubil., pp. CXVII–CXXVIII, 1 portr.).

259 C. E. von Mercklin. Notice nécrologique (*B. J. P.*, t. IV, fasc. 7, pp. 139-145, 1 portr.; en russe, avec résumé allemand).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

260 **Barnes (Charles R.)** : The theory of respiration (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 2, pp. 81-98).

261 **Bernard (Ch.)** : A propos de l'assimilation en dehors de l'organisme (*C. R.*, t. CXL, n° 8, pp. 509-511).

262 **C. Eg. Bertrand** et **F. Cornaille** : Premières notions sur les caractéristiques des traces foliaires tubicaules et anachoroptéridiennes (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, Sess. jubil., pp. CXII-CXVI).

263 **Blaringhem** : Anomalies héréditaires provoquées par des traumatismes (*C. R.*, t. CXL, n° 6, pp. 378-380).

264 **Chamberlain (Charles J.)** : Alternation of generations in animals from a botanical standpoint (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 2, pp. 137-144, 2 fig. dans le texte).

265 **Charabot (Eug.)** et **Alex. Hébert** : Consommation de matières odorantes chez la plante étiolée (*C. R.*, t. CXL, n° 7, pp. 455-457).

266 **Fitting (Hans)** : Untersuchungen über den geotropischen Reizvorgang. I. Die geotropische Empfindlichkeit der Pflanzen (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 2, pp. 221-330, 7 fig. dans le texte).

267 **Leavitt (R. G.)** : On translocation of characters in plants (*Rh.*, Vol. 7, nos 73 et 74, pp. 13–19 et 21-31).

269 **Lutz (L.)** : Sur l'emploi de la leucine et de la tyrosine comme sources d'azote pour les végétaux (*C. R.*, t. CXL, n° 6, pp. 380-382).

270 **Mayus (Oscar)** : Beiträge über den Verlauf der Milchröhren in den Blättern (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 2, pp. 273–286, 17 fig. dans le texte).

271 **Molisch (Hans)** : Ueber Heliotropismus, indirekt hervorgerufen durch Radium (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 1, pp. 2-8, 1 fig. dans le texte).

272 **Molliard (M.)** : Deux cas de duplicature florale provoqués par une

nutrition défectueuse, et hérédité de cette anomalie (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 1, pp. 13-15).

273 **Nicloux (Maurice)** : Mécanisme d'action du cytoplasma (lipaséidine) dans la graine oléagineuse en voie de germination. Réalisation synthétique in vitro de ce mécanisme (*B. M.*, 1904, n° 8, pp. 573-575).

274 **Prianischnikow (D.)** : Ueber den Einfluss von Ammoniumsalzen auf die Aufnahme von Phosphorsäure bei höheren Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 1, pp. 8-17).

275 **Schellenberg (H. C.)** : Ueber Hemicellulosen als Reservestoffe bei unseren Waldbäumen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 1, pp. 36-45).

276 **Wiesner (Julius)** : Ueber Frostlaubfall nebst Bemerkungen über die Mechanik der Blattablösung (*B. d. b. G.*, Vol. XXIII, fasc. 1, pp. 49-60, 1 fig. dans le texte).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

277 **Brand (A.)** : Kulturversuche mit verschiedenen Polemoniaceen-Arten (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 69-77).

278 **Bureau (Ed.)** : Deuxième étude sur les Bambusées : Le *Phyllostachys aurea* Rivière (*B. M.*, 1904, n° 8, pp. 575-583, 1 pl.).

279 **Candolle (C. De)** : Sur le calice du *Lundia Damazii* C. DC. (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 3, pp. 228-230).

280 **Gatin (C. L.)** : Quelques cas de polyembryouie chez plusieurs espèces de Palmiers (*R. g. B.*, t. XVII, n° 194, pp. 60-65, 11 fig. dans le texte).

281 **Gatin (C. L.)** : Sur l'albumen de *Phytelephas macrocarpa* R. et P.; présence, dans cet albumen, d'un corps soluble susceptible de donner du mannose par hydrolise (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, Sess. jubil., pp. X-XIV).

282 **Guérin (P.)** : Sur l'appareil sécréteur des Diptérocarpées (*C. R.*, t. CXL, n° 8, pp. 520-522).

283 **Henning (Ernst)** : Iakttagelser öfver kornets blomning (*B. N.*, 1905, fasc. 1 b., pp. 57-68).

284 **Holm (Theo.)** : Studies in the Gramineæ. VIII. *Munroa squarrosa* (Nutt.) Torr. (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 2, pp. 123-136, 3 fig. dans le texte).

285 **Jumelle (Henri)** : De l'influence des endophytes sur la tubérisation des *Solanum* (*R. g. B.*, t. XVII, n° 194, pp. 49-59).

286 **Kaphahn (Siegmund)** : Beiträge zur Anatomie der Rhynchosporeenblätter und zur Kenntnis der Verkieselungen (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 2, pp. 233-272, 2 pl.).

287 **Nicloux (Maurice)** : Action lipolytique du cytoplasma de la graine du Ricin. Etude des lois qui régissent cette action (*B. M.*, 1904, n° 8, pp. 569-571).

288 **Schulz (A.)** : Beiträge zur Kenntnis des Blühens der einheimischen Phanerogamen. VI. *Anthriscus silvestris* (L.) und *A. vulgaris* Pers. (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 1, pp. 18-29).

289 **Schulz (A.)** : Das Blühen der einheimischen Arten der Gattung *Melandryum* (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 2, pp. 287-318).

290 **Wächter (W.)** : Untersuchungen über den Austritt von Zucker aus den Zellen der Speicherorgane von *Allium Cepa* und *Beta vulgaris* (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 2, pp. 165-220).

291 **Winkler (Hans)** : Ueber regenerative Sprossbildung an den Ranken, Blättern und Internodien von *Passiflora cærulea* L. (*B. d. b. G.*, Vol. XXIII, fasc. 1, pp. 45-48, 1 fig. dans le texte).

Muscinées.

292 **Herzog (Th.)** : Ein Beitrag zur Kenntnis der *Barbula sinuosa* (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e part., fasc. 2, pp. 115-118).

Algues.

293 **Brand (F.)** : Ueber die Anheftung der Cladophoraceen und über verschiedene polynesische Formen dieser Familie (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 2, pp. 166-193, 2 pl.).

294 **Fritsch (F. E.)** : Studies on Cyanophyceæ. II. Structure of the investment and spore-development in some Cyanophyceæ (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 2, pp. 194-214, 1 pl.).

295 **Livingston (Burton Edward)** : Chemical stimulation of a green Alga (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 1, pp. 1-34, 17 fig. dans le texte).

296 **Teodoresco (E. C.)** : De l'action qu'exercent les basses températures sur les zoospores des Algues (*C. R.*, t. CXL, n° 8, pp. 522-524).

297 **Teodoresco (E. C.)** : Organisation et développement du *Dunaliella*, nouveau genre de Volvocacées-Polyblépharidées (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 2, pp. 215-232, 1 fig. dans le texte et 2 pl.).

Champignons.

298 **Arthur (Joseph-Charles)** : Amphispores of the grass and sedge rusts (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 1, pp. 35-41, 9 fig. dans le texte ; 1 *Puccinia* nouv.).

299 **Bourquelot (Em.) et H. Hérissey** : Sur la tréhalase ; sa présence générale dans les Champignons (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 1, pp. 50-57).

300 **Dop (Paul)** : Sur la biologie des Saprolégniées (*C. R.*, t. CXL, n° 7, pp. 454-455).

301 **Gallaud (I.)** : Etudes sur les mycorhizes endotrophes (*R. g. B.*, t. XVII, nos 193 et 194, pp. 5-48 et 66-85 [*à suivre*], 7 fig. dans le texte et 4 pl.).

302 **Guéguen (F.)** : Effets singuliers de la croissance d'un Champignon de couche (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 1, pp. 39-41).

303 **Lutz (L.)** : Sur les principaux modes de formation des hyméniums surnuméraires chez les Champignons (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 1, pp. 47-49, 3 fig. dans le texte).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Phanérogames.

304 **Arvet-Touvet** et **G. Gautier** : *Hieracium* nouveaux pour la France ou pour l'Espagne. IIe partie (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, Sess. jubil., pp. XXIII-XCI ; 11 esp. nouv.).

305 **Baguet (Ch.)** : Flore de Louvain [intra muros] (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 157-165).

306 **Baguet (Ch.)** : Notes sur quelques plantes rares ou assez rares de la flore belge et sur quelques espèces introduites (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 189-207).

307 **Bayer (August)** : Beiträge zur systematischen Gliederung der Cruciferen (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e part., fasc. 2, pp. 119-180, 2 pl.).

308 **Beauverd (Gustave)** : Plantæ Damazianæ brasilienses (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 3, pp. 284-287 [*à suivre*]).

309 **Berger (Alwin)** : Ueber die systematische Gliederung der Gattung *Aloë* (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 42-68; 14 esp. nouv.).

310 **Bornmüller (J.)** : Vierter Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Dyonisia* (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 3, pp. 261-263; 1 esp. nouv.).

311 **Brainerd (Ezra)** : Notes on New England Violets. II (*Rh.*, Vol. 7, n° 73, pp. 1-8).

311 *a* **Bureau (Ed.)**. — *Voir* n° 278.

312 **Busch (N. A.)** : Ueber eine Reise in's westliche Daghestan (*B. J. P.*, t. IV, fasc. 6, pp. 132-136; en russe, avec résumé allemand).

313 **Candolle (C. De)** : Species novæ brasilienses a L. Damazio lectæ (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 3, pp. 230-231, 1 fig. dans le texte).

314 **Cauchetier-Chapron** et **Ch. Guffroy** : Plantes rares ou nouvelles des environs de Montdidier (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 1, pp. 39-44).

314 *bis* **Chodat (R.)** et **E. Hassler** : Plantæ Hasslerianæ [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 3, pp. 288-305 [*à suivre*]). — *Voir* n° 67.

Espèces nouvelles : 1 *Abutilon*, 4 *Sida*, 4 *Pavonia*, 1 *Hibiscus*, 2 *Cienfuegosia*, 2 *Cordia*.

315 **Churchill (J. R.)** : Preliminary Lists of New England plants. XVII (*Rh.*, Vol. 7, n° 74, pp. 33-40).

316 **Dewalque (G.)** : Deux nouvelles stations de *Linaria striata* DC. (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 175-176).

317 **Dewalque** (**G.**) : L'*Imperatoria Ostruthium* L. en Belgique (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 171-175).

318 **Dewey** (**Lyster H.**) : Identity of prickly Lettuce (*Rh.*, Vol. 7, n° 73, pp. 9-12).

318 *bis* **Diels** (**L.**) und **E. Pritzel** : Fragmenta Phytographiæ Australiæ occidentalis. Beiträge zur Kenntnis der Pflanzen Westaustraliens, ihrer Verbreitung und ihrer Lebensverhältnisse [*suite*] (*B. J.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 529-656, 11 fig. dans le texte). — *Voir* n° 71.

Espèces nouvelles : 1 *Hemigenia*, 2 *Teucrium*, 9 *Eremophila*, 1 *Opercularia*, 1 *Lobelia*, 2 *Leschenaultia*, 3 *Goodenia*, 3 *Scævola*, 1 *Verreauxia*, 7 *Dampiera*, 4 *Stylidium*, 1 *Brachycome*, 2 *Myriocephalus*, 2 *Gnephosis*, 1 *Calocephalus*, 1 *Podolepis*.

319 **Fedtschenko** (**Boris**) : Lettres de voyage. VI-X (*B. J. P.*, t. IV, fasc. 6 et 7, pp. 125-131 et 146-153; en russe, avec résumé français).

320 **Fedtschenko** (**Olga** und **Boris**) : Conspectus Floræ Turkestanicæ (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e part., fasc. 2, pp. 199-221).

321 **Fernald** (**M. L.**) : A new *Arabis* from Rimouski County, Québec (*Rh.*, Vol. 7, n° 74, pp. 31-32).

322 **Fernald** (**M. L.**) : A peculiar variety of *Drosera rotundifolia* (*Rh.*, Vol. 7, n° 73, pp. 8-9).

323 **Gilg** (**E.**) und **W. Busse** : Weitere Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Strychnos* (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 87-113, 3 fig. dans le texte; 22 esp. nouv.).

324 **Gürke** (**M.**) : Labiatæ africanæ. VI (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 120-136).

Espèces nouvelles : 1 *Scutellaria*, 1 *Nepeta*, 1 *Leonotis*, 5 *Leucas*, 2 *Otostegia*, 1 *Stachys*, 2 *Achyrospermum*, 2 *Satureja*, 2 *Æotanthus*, 1 *Pycnostachys*, 8 *Plectranthus*.

325 **Handel-Mazzetti** (**Heinrich** Freiherr **v.**) : Dritter Beitrag zur Gefässpflanzenflora von Tirol (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 2, pp. 69-72).

L'auteur décrit un hybride nouveau : *Saxifraga Vierhapperi* (*depressa* × *androsacea*.)

326 **Hua** (**Henri**) : Sur trois Acanthacées de la Haute-Guinée, cultivées au Museum (*B. M.*, 1905, n° 1, pp. 60-64; 1 *Rungia* nouv.).

326 *bis* **Huter** (**Rupert**) : Herbar-Studien [*suite*] (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 2, pp. 79-83 [*à suivre*]). — *Voir* n° 208 *bis*.

327 **Kraenzlin** (**F.**) : Orchidaceæ africanæ. IX (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 114-119).

Espèces nouvelles : 1 *Bulbophyllum*, 2 *Megaclinium*, 1 *Angræcum*, 3 *Polystachya*, 1 *Satyrium*.

328 **Lindman** (**C. A. M.**) : *Poa irrigata*, en ny nordisk art af *pratensis*-typen (*B. N.*, 1905, fasc. 1 b., pp. 73-90, 6 fig. dans le texte).

329 **Marshall** (Rev. **E. S.**) : German Sidelights on some british Rubi (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 507, pp. 73-78).

330 **Massart (Jean)** : La 41e herborisation de la Société royale de Botanique de Belgique (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 208-237).

330 *bis* **Mez (Carl)** : Additamenta monographica 1904 [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 3, pp. 232-247 [*à suivre*]). — *Voir* no 212.

Espèces nouvelles : 1 **Glomeropitcairnia** nov. gen. Bromeliacearum, 1 *Silvia*, 2 *Endlicheria*, 9 *Ocotea*, 2 *Nectandra*, 3 *Ardinia*, 1 *Grammadenia*, 1 *Tapeinosperma*.

331 **Paque (E.)** : Note sur le *Pyrola secunda* L., espèce nouvelle pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 140–142).

332 **Reiche (K.)** : Die systematische Stellung von *Lenzia chamæpitys* Phil. (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 82-86, 1 fig. dans le texte).

333 **Riddelsdell (H. J.)** : Notes on Mr Dunn's « Alien Flora » with particular reference to Glamorganshire plants (*J. of B.*, Vol. XLIII, no 507, pp. 89-94).

334 **Samuelsson (G.)** : *Corydalis laxa* Fr. × *intermedia* (L.) P. M. E. (*B. N.*, 1905, fasc. 1 b., pp. 91–93).

335 **Sprague (T. A.)** : Manettiarum pugillus (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 3, pp. 264-267 ; 4 esp. nouv.).

336 **Swellengrebel (N.)** : Ueber niederländische Dünenpflanzen (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e part., fasc. 2, pp. 181–198).

337 **Wheldon (J. A.)** and **Albert Wilson** : Additions to the West Lancashire flora (*J. of B.*, Vol. XLIII, no 507, pp. 94-96).

338 **Williams (Frederic N.)** : *Aster sedifolius* L. and its varieties (*J. of B.*, Vol. XLIII, no 507, pp. 78–89).

338 *bis* **Williams (Frederic N.)** : Liste des plantes connues du Siam [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 3, pp. 216-227 [*à suivre*]). — *Voir* no 98.

Espèces nouvelles : 1 **Sisyrolepis** Radlkoffer gen. nov. Sapindacearum, 1 *Bassia*, 1 *Maba*.

Cryptogames vasculaires.

338 *a* **Baguet (Ch.)**. — *Voir* no 306.

338 *ter* **Christ (H.)** : Primitiæ Floræ Costaricensis. Filices et Lycopodiaceæ [*fin*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 3, pp. 248-260). — *Voir* no 99.

Espèces nouvelles : 1 *Hymenophyllum*, 1 *Athyrium*, 2 *Polypodium*, 3 *Aspidium*, 1 *Dennstædtia*, 1 *Lycopodium*.

338 *b* **Massart (Jean)**. — *Voir* no 330.

Muscinées.

339 **Broeck (Henri Van den)** : Compte-rendu de la deuxième herborisation de la section de Bryologie [Société de Botanique de Belgique], le 21 mai 1903, dans la Campine anversoise (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 165-170).

340 **Cardot** (**Jules**) : Nouvelle contribution à la flore bryologique des îles Atlantiques (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 3, pp. 201-215, 2 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Campylopus* 1 *Lepidopilum.*

341 **Cornet** (**A.**) : Trois Mousses nouvelles pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 143-144).

342 **Halin** (**M.**) : Découverte du *Breutelia arcuata* Schimp. en Belgique (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 188-189).

342 *bis* **Herzog** (**Th.**) : Die Laubmoose Badens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 3, pp. 268-283 [*à suivre*]). — *Voir* n° 225 *bis*.

343 **Mansion** (**A.**) : Compte rendu de l'excursion bryologique du 11 octobre 1903 à Weert-Saint-Georges, Praeghe et Néthen (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 182-185).

344 **Mansion** (**Arthur**) : Les Muscinées du Limbourg (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 145-157).

345 **Mansion** (**A.**) et **Ch. Sladden** : Note sur deux Hépatiques nouvelles pour la flore belge [*Riccia sorocarpa* Bischoff et *Fossombronia angulosa* Raddi] (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 185-188).

346 **Roth** (**Georg**) : Die europäischen Laubmoose [*fin*] (pp. 641-733, pl. LI-LXII. — Leipzig, Librie W. Engelmann).

Cette livraison termine l'important ouvrage de M. Roth, qu'il faut le féliciter d'avoir rapidement mené à bonne fin, en souhaitant qu'il puisse réaliser promptement le désir exprimé dans sa préface de publier un travail analogue sur les Mousses extra-européennes.

347 **Schiffner** (**V.**) : Eine neue europäische Art der Gattung *Lophozia* (*Oe. Z.*, LVe an., n° 2, pp. 47-50).

347 *a* **Wheldon** (**J. A.**) and **Albert Wilson**. — *Voir* n° 337.

Algues.

348 **Bœrgesen** (**F.**) : Om Færœernes Algevegetation. Et Genso. 2 (*B. N.*, 1905, fasc. 1 b., pp. 25-56).

349 **Bornet** (**Ed.**) : Deux *Chantransia corymbifera* Thuret ; *Acrochætium* et *Chantransia* (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, Sess. jubil., pp. XIV-XXIII, 1 pl.).

349 *a* **Brand** (**F.**). — *Voir* n° 293.

Espèces nouvelles : 1 *Pithophora*, 2 *Cladophora*, 1 *Boodlea*.

350 **Heydrich** (**F.**) : *Polystrata*, eine Squamariacee aus den Tropen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 1, pp. 30-36, 1 pl.).

351 **Müller** (**Otto**) : Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten. III (*B. J.*, t. CXXXVI, fasc. 1, pp. 137-160 [*à suivre*], 2 pl.).

Espèces nouvelles : 4 *Gomphonema*, 1 **Gomphocymbella** gen. nov., 2 *Cymbella*.

351 *a* **Teodoresco (E. C.).** — *Voir* nº 297.

L'auteur crée le nouveau genre *Dunaliella* pour le *Chlamydomonas Dunalii* Cohn [*Hæmatococcus salinus* Dunal], dont il fait le *D. salina.*

Lichens.

352 **Beleze** (Mlle **Marguerite**) : Liste des Lichens des environs de Montfort-l'Amaury et de la forêt de Rambouillet [Seine-et-Oise] (*Compt. rend. du Congrès des Soc. savant.,* Paris, 1904, pp. 75-79).

353 **Bouly de Lesdain** : Liste des Lichens recueillis à Spa (*B. S. b. F.,* 4e sér., t. V, nº 1, pp. 16-38; 2 *Lecidea* nouv.).

354 **Elenkin (A.)** : Notes lichénologiques. 16. Nouvelle trouvaille d'*Umbilicaria Pennsylvanica* Hoffm. dans la Russie d'Europe (*B. J. P.,* t. IV, fasc. 7, pp. 175-178; en russe).

354 *bis* **Zahlbruckner (A.)** : Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens [*fin*] (*Oe. Z.,* LVe ann., nº 2, pp. 55-69, 1 pl.). — *Voir* nº 233.

Espèces nouvelles : 1 *Lecanora,* 1 *Lecania.*

Champignons.

354 *a* **Arthur (J. Ch.).** — *Voir* nº 298.

355 **Bubák (Fr.)** und **J. E. Kabát** : Vierter Beitrag zur Pfilzflora von Tirol (*Oe. Z.,* LVe ann., nº 2 [*à suivre*], 1 pl.).

Espèces nouvelles : 2 *Phyllosticta,* 1 *Phoma.*

356 **Harz (C. O.)** : *Oospora cretacea* n. sp. (*B. B. C.,* t. XVIII, 2e part., fasc. 2, pp. 113-114).

356 *bis* **Höhnel (Franz v.)** : Mykologisches [*suite*]. V, Ueber *Phlyctospora fusca* Corda. VI, *Myrmæciella Caraganæ* n. sp. (*Oe. Z.,* LVe ann., nº 2, pp. 51-55 [*à suivre*]). — *Voir* nº 238 *bis.*

357 **Rolland (L.)** : Champignons des îles Baléares [*suite*] (*B. S. m. F.,* t. XXI, fasc. 1, pp. 21-38, 2 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Valsaria,* 1 *Melanomma,* 2 *Pleospora,* 1 *Teichospora,* 1 Feracia n. gen. 1 *Dendrophoma,* 1 *Cytosporella,* 2 *Hendersonia,* 1 *Cryptostictis,* 1 *Glœosporium,* 1 *Cryptosporium.*

Botanique économique.

358 **Chevalier (Aug.)** et **Em. Perrot** : Les pommes de terre des pays chauds [*Coleus* à tubercules alimentaires] (*Les végétaux utiles de l'Afrique tropicale française,* Vol. I, fasc. 1, pp. 100-152, 15 fig. dans le texte et 8 pl.)

359 **Jumelle (Henri)** : Deux *Dalbergia* à palissandre de Madagascar (*C. R.,* t. CXL, nº 7, pp. 451-453).

360 **Wildeman (E. de)** : Deux lianes caoutchoutifères méconnues (*C. R.,* t. CXL, nº 8, pp. 515-520).

Paléontologie.

361 **Berry** (**Edward Wilber**) : Additions to the fossil flora from Cliffwood, New Jersey (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 1, pp. 43-48, 2 pl.).
Espèces nouvelles : 1 *Microzamia*, 1 *Phyllites*, 1 *Carpolithus*.

362 **Bonnet** (**Ed.**) : Contribution à la flore fossile des grès éocènes de Noirmoutiers (*B. M.*, 1905, n° 1, pp. 59-60).

363 **Hartz** (**N.**) : *Dulichium spathaceum* Pers., eine nordamerikanische Cyperacee in dänischen interglazialen Torfmooren (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 78-81, 1 fig. dans le texte).

Pathologie et tératologie végétales.

364 **Gillot** (**X.**) : Partitions anormales d'*Asplenium Trichomanes* L. [*A. Trichomanes* var. *ramosum* L.] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, Sess. jubil., pp. XCII-CI, 1 pl.).

365 **Grevillius** (**A. Y.**) : Zur Kenntniss der Biologie des Goldafters [*Euproctis chrysorrhæa* (L.) Hb.] und der durch denselben verursachten Beschädigungen (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e part., fasc. 2, pp. 222-322, 8 fig. dans le texte).

366 **Guéguen** (**F.**) : Sur la structure et le mode de formation des monstruosités dites « figues doubles » (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 1, pp. 47-49, 2 fig. dans le texte).

367 **Lindman** (**C. A. M.**) : Ett fall af dimorf gestaltändring hos *Platanthera bifolia* Rchb. (*B. N.*, 1905, fasc. 1 b, pp. 69-72, 1 fig. dans le texte).

368 **Molliard** (**Marin**) : Structure de quelques Tylenchocécidies foliaires (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, Sess. jubil., pp. CI-CXII, 5 fig. dans le texte).

Technique.

369 **Ganong** (**W. F.**) : New precision-appliances for use in plant physiology. II (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 2, pp. 145-152, 4 fig. dans le texte).

370 **Guéguen** (**F.**) : Sur l'emploi des bleus pour coton et pour laine dans la technique mycologique (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 1, pp. 42-46).

371 **Nadson** (**G. A.**) : I. Ein Apparat zur Vorführung der tödtenden Wirkung des Chloroforms auf die Pflanze und der dabei auftretenden Folgeerscheinungen. — II. Ein Apparat zum Erlangen von Grundproben aus Gewässern. — III. Erfrorene Blätter von *Funkia ovata* Spreng. als Objekt für das Studium der Blattanatomie (*B. J. P.*, t. IV, fasc. 7, pp. 167-174, 2 fig. dans le texte ; en russe et en allemand).

Sujets divers.

372 **Bommer** (**Ch.**) et **J. Massart** : La section de Géobotanique dans la Société royale de Botanique de Belgique (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 243-257).

373 **Doubiansky** (**W.**) : Aperçu d'un voyage dans les provinces de Tourgaj et de l'Oural (*B. J. P.*, t. IV, fasc. 7, pp. 154-166; en russe).

374 **Dufour** (**Léon**) : Observations pratiques sur la récolte des Champignons dans les colonies (Extr. de *L'Agriculture pratique des pays chauds*. 16 pag.).

375 **Maheu** (**Jacques**) : Etude géologique et biologique [flore] des cavernes de la Haute Italie centrale [*Compt. rend. du Congrès des Soc. savant.*, Paris, 1904, pp. 85-111).

376 **Peltrisot** (**C. N.**) : Rapport sur la Session générale, les excursions et l'exposition publique de Champignons organisées à Paris, en octobre 1904, par la Société mycologique de France (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 1, pp. I-XXIX).

377 **Schlechter** (**R.**) : Pflanzengeographische Gliederung der Insel Neu-Caledonien (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 1-41).

378 **Whitford** (**Harry N.**) : The forests of the Flathead valley, Montana (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 2, pp. 99-122 [*à suivre*], 1 carte et 10 fig. dans le texte).

CONGRÈS INTERNATIONAL DE BOTANIQUE A VIENNE.

Le Comité d'organisation du IIe Congrès international de Botanique, qui doit siéger à Vienne (Autriche), du 11 au 18 juin 1905, vient d'en publier le programme détaillé, donnant l'indication des séances, visites aux établissements scientifiques, excursions botaniques, fêtes et réunions diverses qui auront lieu à cette occasion.

Un certain nombre de séances sont exclusivement réservées aux délibérations sur la question de la Nomenclature botanique que le Congrès de 1900 a résolu de mettre à l'ordre du jour de celui de 1905. Tous les congressistes sont invités à assister à ces séances; mais, conformément aux décisions prises antérieurement, auront seuls voix délibérative : 1° les membres de la Commission internationale de Nomenclature; 2° les auteurs qui auront déposé une motion et rempli au préalable les formalités expressément prévues par les circulaires; 3° les délégués des grands Instituts botaniques, des Sociétés de Botanique les plus importantes, et des Sections d'Histoire naturelle des Académies officielles des Sciences.

Indépendamment des petites excursions d'une demi-journée qui auront lieu pendant le cours même du Congrès, le Comité d'organisation en a préparé d'autres de plus longue durée, qui se feront avant et après la session, dans le but d'offrir aux adhérents l'occasion de visiter quelques régions intéressantes pour le botaniste, sous la conduite d'un guide compétant. Le programme en a été arrêté comme suit : 1° *Les pays illyriens*, sous la conduite de MM. le Dr A. Ginzberger, O. Reiser et K. Maly (durée, 28 jours environ; départ de Vienne le 10 mai, retour à Vienne le 8 juin). — 2° *Le littoral autrichien*, sous la conduite de M. le Professeur V. Schiffner (durée, 12 à 13 jours; départ de Vienne ou de Budapest le 21 juin). — 3° *Les Alpes orientales*, sous la conduite de MM. le Dr Fr. Vierhapper et le Baron H. Handel-Mazetti (durée, 28 jours; départ de Vienne le 22 juin). — 4° *Les Alpes de la Basse-Autriche et la vallée du Danube*, sous la conduite de M. le Dr E. Zederbauer (durée, 12 à 14 jours; départ de Vienne le 22 juin). Les membres du Congrès qui se proposent de prendre part à une ou plusieurs de ces excursions sont priés d'en aviser au plus tôt le Secrétaire général du Congrès, M. le Dr A. Zahlbruckner, afin que les mesures nécessaires puissent être prises en temps voulu par l'organisateur.

Les cartes d'adhésion au Congrès seront délivrées contre un versement de 12 francs (12 couronnes, 10 marks, 10 shillings) qui pourront être adressés d'avance par la poste au Secrétariat général, ou versés directement au début de la session. Chaque adhérent a le droit de retirer au prix de 6 francs des cartes d'invités pour les membres non botanistes de sa famille. Un « Bureau de logement » s'occupera de procurer aux congressistes des chambres et appartements au mieux de leurs intérêts, à des prix modérés. Il a été constitué un « Comité des Dames » qui n'épargnera rien pour que les dames venues à Vienne à l'occasion du Congrès en emportent le meilleur souvenir.

Le Secrétariat général est dès à présent à la disposition des adhérents pour tous les renseignements désirables. La correspondance doit être adressée à M. le Dr A. Zahlbruckner, *Burgring 7, Wien, I* (Autriche).

A l'occasion du Congrès, l'*Association internationale des botanistes* organise une « Exposition internationale de Botanique » qui sera installée à l'Orangerie du château impérial de Schönbrunn. Elle comprendra trois sections : 1° *Section historique* (livres et imprimés, tableaux, gravures, herbiers, instruments, préparations botaniques d'un intérêt historique); 2° *Section du matériel moderne et d'enseignement* (instruments et appareils d'optique, matériel de laboratoires, articles

pour photographie, verrerie, réactifs chimiques, librairie spéciale, dispositifs, procédés de reproduction, préparations microscopiques et macroscopiques, herbiers, objets du domaine de la technologie botanique, matériel scolaire, etc.); 3° *Section horticole* (plantes vivantes d'un intérêt scientifique). Les botanistes qui se proposeraient de prendre part à cette exposition sont priés de se mettre en rapport à cet effet avec M. J. Brunnthaler, Johann Straussgasse, 11, Vienne, IV/2.

D'autre part, la *Société Royale des Sciences naturelles de Hongrie* a résolu d'inviter les congressistes à visiter, après la clôture du Congrès, le Royaume de Hongrie et à y participer à une petite tournée botanique de cinq à six jours, dont trois ou quatre seront consacrés à la pittoresque vallée du Bas-Danube. Les adhésions et les demandes de renseignements doivent être adressées à M. le Dr Ch. Schilberszky, secrétaire de la Section botanique de la Société Royale des Sciences naturelles de Hongrie (Budapest, I, Budafoki-út 13).



Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

19e année. — Avril 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Biologie, morphologie et physiologie générales.

379 **Charabot (Eug.)** et **G. Laloue** : Répartitions successives de l'estragol et des composés terpéniques entre les divers organes d'une plante annuelle (*C. R.*, t. CXL, n° 10, pp. 667-669).

380 **Chodat (R.)** : Sur le mode d'action de l'oxydase (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 4, pp. 413-416).

381 **Clark (V. A.)** : Seed selection according to specific gravity (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 256, pp. 367-425).

382 **Hallier (H.)** : Ein zweiter Entwurf des natürlichen (phylogenetischen) Systems der Blütenpflanzen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 2, pp. 85-91).

383 **Kny (L.)** : Studien über intercellulares Protoplasma. III (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 2, pp. 96-98).

384 **Lilienfeld (Maurice)** : Ueber den Chemotropismus der Wurzel (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 2, pp. 91-96).

385 **Lutz (L.)** : Nouvelles observations relatives à l'emploi de la leucine et de la tyrosine comme sources d'azote pour les végétaux (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 2, pp. 95-101, 1 fig. dans le texte).

386 **Lutz (L.)** : Sur l'assimilabilité comparée des sels ammoniacaux, des amines, des amides et des nitriles (*C. R.*, t. CXL, n° 10, pp. 665-667).

387 **Viret (Louis)** : Contribution à l'étude des liaisons du phloème médullaire, périmédullaire et interligneux avec le liber normal (100 pag., 96 fig. dans le texte. — Genève, Librie H. Kündig).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

388 **Chauveaud (G.)** : Sur les mouvements provoqués des étamines de *Sparmannia* et des stigmates de *Mimulus* (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 2, pp. 101-102).

389 **Correns (C.)** : Zur Kenntnis der scheinbar neuen Merkmale der Bastarde [Zweite Mitteilung über Bastardierungsversuche mit *Mirabilis*-Sippen] (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 2, pp. 70-85).

390 **Coulter (John M.)** and **W. J. G. Land** : Gametophytes and embryo of *Torreya taxifolia* (B. G., Vol. XXXIX, n° 3, pp. 161-178, 4 pl.)

391 **Gius (Luigi)** : Ueber Lageverhältnisse der Stärke in den Stärkescheiden der Perigone von *Clivia nobilis* Lindl. (*Oe. Z.*, LV[e] ann., n° 3, pp. 92-97, 1 fig. dans le texte).

392 **Reinhardt (M. O.)** : Die Membranfalten in den *Pinus*-Nadeln (*B. Z.*, 63[e] ann., I[re] part., fasc. III, pp. 29-50, 10 fig. dans le texte).

393 **Seliber (Gerschon)** : Variationen von *Jussieua repens* mit besonderer Berücksichtigung des bei der Wasserförm verkommenden Aerenchyms (*Nova Acta*, Abh. d. Kaiserl. Léop.-Carol. deutsch. Akademie der Naturforscher, t. LXXXIV, n° 2, pp. 147-198, 10 fig. dans le texte et 4 pl.).

394 **Sylvén (Nils)** : Om enhjärtbladiga dikotyledoner (*B. N.*, 1905, fasc. 2, pp. 134-140, 1 fig. dans le texte).

395 **Wittrock (K. J. Henrik)** : Några ord om blommans färg hos *Orobus tuberosus* L., (*B. N.*, 1905, fasc. 2, pp. 129-131).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

396 **Diels (L.)** : Die primitivste Form von *Lygodium* (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 3, pp. 133-136, 1 fig. dans le texte).

ALGUES.

397 **Adjarof (Minko)** : Recherches expérimentales sur la physiologie de quelques Algues vertes (104 pag. — Genève, Libr[ie] H. Kündig).

398 **Brand (F.)** : Ueber Spaltkörper und Konkavzellen der Cyanophyceen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 2, pp. 62-70, 1 fig. dans le texte).

399 **Hieronymus (G.)** : Bemerkungen über *Chlamydomyxa labyrinthuloides* Archer und *Chlamydomyxa montana* Lankester (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 3, pp. 137-157).

LICHENS.

400 **Elenkin (A.)** : Zur Frage des Polymorphismus von *Evernia furfuracea* (L.) Mann, als selbständiger Art (*B. J. P.*, t. V, fasc. 1, pp. 9-22 ; en russe, avec résumé allemand).

CHAMPIGNONS.

401 **Nechitch (André)** : Sur les ferments de deux levains de l'Inde, le *Mucor Praini* et le *Dematium Chodati* (36 pag., 6 fig. dans le texte et 1 pl. — Genève, Libr[ie] H. Kündig).

402 **Stefan (Jos.)** : Beitrag zur Kenntnis von *Collybia racemosa* Pers. (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 3, pp. 158-167, 1 pl.).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

OUVRAGES GÉNÉRAUX.

403 **Coste (Abbé H.)** : Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes (T. III, fasc. 3, pp. 209-288, fig. 3159-3343. — Paris, Libr[ie] P. Klincksieck).

Ce fascicule comprend les dernières familles de Dicotylédones, des Daphnoïdées aux Myricinées, ainsi que les Gymnospermes.

404 **Rouy (G.)** : Flore de France, ou Description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace-Lorraine (T. IX, 490 pag.).

Ce nouveau volume, consacré à la suite des Composées, comprend notamment les genres difficiles *Cirsium, Carduus, Centaurea, Hieracium,* pour lesquels l'auteur s'est appliqué à ne conserver que les types spécifiques dignes de ce nom, ramenant beaucoup de soi-disant espèces au rang de sous-espèces, formes ou variétés. Des additions et corrections aux tomes I à VIII terminent le volume comme il a été fait pour les précédents.

Phanérogames.

405 **Basset (C.)** : Promenades botaniques aux environs de Bourbon-Lancy [Saône-et-Loire] (*R. sc. B.,* 18e ann., fasc. 1, pp. 3-10).

405 *bis* **Beauverd (Gustave)** : Plantæ Damazianæ brasilienses [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V. nº 4, pp. 404-407 [*à suivre*]). — *Voir* nº 308.

406 **Beauverd (Gustave)** : Plantes nouvelles de la flore de France (*B. H. B.,* 2e sér., t. V, nº 4, pp. 410-413).

407 **Beauverd (Gustave)** : Remarques sur le *Pinguicula alpina* L. (*B. H. B.*, 2e série, t. V, nº 4, p. 374).

408 **Chenevard (Paul)** : Contributions à la Flore du Tessin [4e *suite*] (*B. H. B.*. 2e sér., t, V, nº 4, pp. 329-334, 1 pl.).

409 **Davidoff (B.)** : Plantæ novæ bulgaricæ (*M. b. L.,* 4e ann., nº 1-3, pp. 27-30).

Espèces nouvelles : 2 *Potentilla,* 1 *Scandix,* 1 *Knautia*, 1 *Anthemis,* 1 *Salvia,* 1 *Scilla.*

410 **Degen (Arpàd)** : Budapest Florájának új vendégei s néhány réginek új termöhelye [Neue Ankömmlinge in der budapester Flora und neuere Standorte einiger Aelterer] (*M. b. L.,* 4e ann., nos 1-3, pp. 21-24))

410 *bis* **Fedtschenko (Boris)** : Notulæ criticæ Turkestanæ [*suite*] (*B. H. B.,* 2e sér., t. V, nº 4, pp. 313-318).

411 **Fedtschenko (B.)** : Nouvelles espèces de la flore du Turkestan (*B. J. P.*, t. V, fasc. 1, pp. 41-44).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Medicago,* 1 *Astragalus,* 1 *Lithospermum,* 1 *Allium.*

412 **Fritsch (K.)** : Floristische Notizien. III. *Rubus apum* nov. spec. (*Oe. Z.,* LVe ann., nº 3, pp. 85-88).

413 **Gáyer (Gyula)** : Adatok a zalavármegyei norikum flórájából [Beiträge zur norischen Flora des Comitates Zala] (*M. b. L.,* 4e ann., nº 1-3, pp. 34-38).

414 **Gáyer (Gyula)** : Megjegyzések a *Viola sepincola* Jord. néhány rokonáról [Bemerkungen über einige Verwandte der *Viola sepincola* Jord.] (*M. b. L.,* 4e ann., nº 1-3, pp. 9-10).

415 **Györffy (István)** : Járulékos adatok Erdély florájához [Kleinere Beiträge zur Flora von Siebenbürgen] (*M. b. L.*, 4e ann., no 1-3, pp. 31-33, en allemand et en hongrois).

416 **Hagström (O.)** : Potamogetonaceæ from Asia (*B. N.*, 1905, fasc. 2, pp. 141-142).

417 **Hayata (B.)** : Revisio Euphorbiacearum et Buxacearum Japonicarum (*J. C. Sc.*, Vol. XX, art. 3, 92 pag., 6 pl.).

Espèces nouvelles : 2 *Phyllanthus*, 2 *Glochidion*, 2 *Breynia*, 1 *Euphorbia*.

417 *bis* **Hervier** (Abbé **J.**) : Excursions botaniques de M. Elisée Reverchon [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 185-186, pp. 57-72 [*à suivre*]). — *Voir* no 207.

417 *ter* **Huter (Rupert)** : Herbar-Studien [*suite*] (*Oe. Z.*, LVe ann., no 3, pp. 106-111 [*à suivre*]). — *Voir* no 326 *bis*.

418 **Johansson (K.)** : Några bidrag till kännedomen om *Hieracium*-floran i södra Sverige (*B. N.*, 1905, fasc. 2, pp. 97–128, 3 pl. ; 8 esp. nouv.).

419 **Lassimonne** : × *Capsella gracilis* Grenier (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, no 2, pp. 75-77).

420 **Léveillé (H.)** : Géographie botanique de la Mayenne (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 185-186, p. VII).

411 **Léveillé (H.)** : Remarques sur quelques Renonculacées chinoises (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 185-186, pp. VII-VIII).

422 **Lindau (G.)** : Acanthaceæ Americanæ. IV (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 4, pp. 367-574).

Espèces nouvelles : 1 *Ruellia*, 1 *Aphelandra*, 1 *Dicliptera*, 1 **Diateinacanthus** n. gen., 1 *Siphonoglossa*, 2 *Justicia*, 3 *Beloperone*.

423 **Marnac** : Florule de Pépiole [Pipière] (*Rev. hortic. des Bouches-du-Rhône*, 51e ann., nos 608 et 609, pp. 34–39 et 45-56 [*à suivre*]).

424 **Marshall** (Rev. **E. S.**) and **W. A. Shoolbred** : Some Forfarshire plants (*J. of B.*, Vol. XLIII, no 508, pp. 144-116).

425 **Murr (J.)** : Közvetett adatok a görög Flórához [Indirekte Beiträge zur Flora Græca] (*M. b. L.*, 4o ann., no 1-3, pp. 4-8).

426 **Michel (F.)** : Excursion botanique au Vallon de Morgiou (*Rev. hortic. des Bouches-du-Rhône*, 51e ann., no 609, pp. 43-44).

427 **Petitmengin** : Note sur un nouvel hybride de la flore alpine : *Oxytropis Arnaudii* Nobis [= *Phaca Astragalina* DC. × *Oxytropis cyanea* Gaud.] (*Monde des plantes*, 7e ann., no 32, p. 16).

428 **Porsch (Otto)** : Neue Orchideen aus Südbrasilien (*Oe. Z.*, LVe ann., no 4, pp. 150-163).

Espèces nouvelles : 1 *Habenaria*, 2 *Stenorrhynchus*, 2 *Physurus*, 1 *Cranichis*, 1 *Prescottia*, 1 *Masdevalia*, 2 *Stelis*, 8 *Pleurothallis*, 1 *Meiracyllium*, 1 *Catasetum*, 1 *Capmylocentrum*.

429 **Radlkofer (L.)** : Sapindaceæ costaricenses determinatæ novæque descriptæ (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. V, nº 4, pp. 319-328).

Espèces nouvelles : 4 *Paullinia*, 1 *Thouinia*, 1 *Cupania*.

430 **Rojas-Acosta (N.)** : Sertum Argentinum (*B. A. G. b.*, 14ᵉ ann., nᵒˢ 185-186, pp. 78-84).

431 **Rouy (G.)** : Notices floristiques [*suite*] (*B. S. b. F.*, 4ᵉ sér., t. V, nº 2, pp. 85-87).

432 **Salmon (C. E.)** : *Silene dubia* Herbich in Britain (*J. of B.*, Vol. XLIII, nº 508, pp. 127-128).

432 *bis* **Schneider (Camillo Karl)** : Die Gattung *Berberis* (Euberberis) [*suite*] (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. V, nº 4, pp. 391-403 [*à suivre*] ; 4 esp. nouv.). — *Voir* nº 218 *bis*.

433 **Schneider (Camillo Karl)** : Uebersicht über die spontanen Arten und Formen der Gattung *Spiræa* [Euspiræa] (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. V, nº 4, pp. 335-350 ; 7 esp. nouv.).

434 **Sprague (T. A.)** : A new *Poupartia* from Madagascar (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. V, nº 4, p. 408).

435 **Thaisz (Lajos)** : *Festuca Wagneri* Deg. Thsz et Flatt, a *F. sulcata* alfaj új változata [Eine neue Subvarietät der *F. sulcata*] (*M. b. L.*, 4ᵉ ann., nº 1-3, pp. 30-31).

436 **Vaniot (Eug.)** : Plantæ Bodinierianæ. Scrophulariaceæ (*B. A. G. b.*, 14ᵉ ann., nᵒˢ 185-186, pp. 85-88).

Espèces nouvelles : 1 *Limnophila*, 1 *Mazus*, 1 *Mimulus*, 1 *Stemodia*, 1 *Torenia*.

437 **Vierhapper (Fritz)** : Neue Pflanzen aus Sokótra, Abdal Kuri und Semhah. VI (*Oe. Z.*, LVᵉ ann., nº 3, pp. 88-91).

Espèces nouvelles : 1 *Euphorbia*, 1 *Statice*, 1 *Boucerosia*.

Cryptogames vasculaires.

438 **Guffroy (Ch.)** : Les *Aspidium aculeatum* et *A. Lonchitis* constituent-ils deux espèces distinctes? (*B. S. b. F.*, 4ᵉ sér., t. V, nº 2, pp. 77-84, 1 pl.).

439 **Hieronymus (G.)** : Einige Berichtigungen zu der Abhandlung « Plantæ Lehmannianæ, Pteridophyta » in Englers Bot. Jahrbüchern Bd. XXXIV, pp. 417-582 (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 3, pp. 179-180).

440 **Zeiller (R.)** : Sur la découverte de stations nouvelles du *Trichomanes radicans* dans les Basses-Pyrénées (*B. S. b. F.*, 4ᵉ sér., t. V, nº 2, pp. 65-67).

Muscinées.

441 **Barth (J.)** : A Hargita hagység s szomszédságának Flórája [Die Flora des Hargita-Gebirges und seiner nächsten Umgebung]. IIᵉ Part. (*M. b. L.*, 4ᵉ ann., nº 1-3, pp. 8-18).

441 *bis* **Herzog (Th.)** : Die Laubmoose Badens [*suite*] (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. V, nº 4, pp. 375-390 [*à suivre*]). — *Voir* nº 342 *bis*.

442 **Lillie** (Rev. **D.**) : Hepatics of Caithness (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 508, pp. 124-127).

443 **Macvicar** (**Symers M.**) : New and rare British Hepaticæ (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 508, pp. 117-120).

444 **Matouschek** (**Franz**) : Addimenta ad Floram bryologicam Istriæ et Dalmatiæ. XXI-XXII (*M. b. L.*, 4e ann., n° 1-3, pp. 24-27).

445 **Mönkemeyer** (**W.**) : Beiträge zur Moosflora des Erzgebirges (*Hdw.*, t. XLIV, fasc., 3, pp. 181-192).

445 *bis* **Stephani** (**Franz**) : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 4, pp. 351-366 [*à suivre*]; 10 *Plagiochila* nouv.) — *Voir* n° 227 *bis*).

Algues.

446 **Chalon** (**Jean**) : Liste des Algues marines observées jusqu'à ce jour entre l'embouchure de l'Escaut et la Corogne, incl. îles anglo-normandes (in-8, 259 pag. — Chez l'auteur, à St-Servais, Namur [Belgique]).

447 **Gepp** (**A.** and **E. S.**) : Antarctic Algæ (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 508, pp. 105-109, 1 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Monostroma*, 1 *Lessonia*, 1 *Pteridium*, 1 **Leptosarca** n. gen. 1 *Phyllophora*.

448 **Gepp** (**A.** and **E. S.**) : Atlantic Algæ of the « Scotia » (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 508, pp. 109-110).

449 **Hy** (abbé **F.**) : Sur le *Nitella confervacea* Braun (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 2, pp. 88-94.

450 **Keissler** (**Karl von**) : Mitteilungen über das Plankton der Ossiachersees in Kärnten (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 3, pp. 101-106 [*à suivre*]).

Lichens.

450 *a* **Barth** (**J.**). — *Voir* n° 441.

Champignons.

450 *bis* **Dietel** (**P.**) : Ueber die Arten der Gattung *Phragmidium* [*fin*] (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 3, pp. 113-132; 6 esp. nouv.). — *Voir* n° 235.

451 **Hennings** (**P.**) : Einige schädliche parasitische Pilze auf exotischen Orchideen unserer Gewächshäuser (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 3, pp. 168-178).

Espèces nouvelles : 1 *Uredo*, 1 *Physàlospora*, 1 *Pleospora*; 4 *Nectria*, 2 *Macrophoma*, 1 *Chætodiplodla*, 1 *Diplodia*, 1 *Zythia*, 1 *Excipularia*, 1 *Glœosporium*, 3 *Colletotrichum*, 1 *Stilbella*, 1 *Graphium*, 1 *Tubercularia*, 1 *Sclerotium*.

451 *bis* **Höhnel** (**Franz v.**) : Mykologisches [*suite*] (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 3, pp. 97-101 [*à suivre*]). — *Voir* n° 356 *bis*.

Espèces nouvelles : 1 *Broomeia* et 1 *Thyrsidium*.

452 **Lister** (**A.** and **G.**) : Mycetozoa from New Zealand (*J. of B.*, Vol. XLIII, nº 508, pp. 111-114; 1 *Physarum* nouv.).

452 *a* **Nechitch** (**André**). — *Voir* nº 401.

452 *bis* **Poirault** (**J.**) : Liste des Champignons supérieurs de la Haute-Vienne [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14ᵉ ann., nºˢ 185-186, pp. 73-77 [*à suivre*]). — *Voir* nº 119.

Paléontologie.

453 **Zeiller** (**R.**) : Sur les plantes houillères des sondages d'Eply, Lesménils et Pont-à-Mousson (*C. R.*, t. CXL, nº 13, pp. 837-840).

Pathologie et tératologie végétales.

454 **Delacroix** (**Georges**) : La *rouille blanche* du Tabac et la *nielle* ou maladie de la mosaïque (*C. R.*, t. CXL, nº 10, pp. 678-680).

454 *a* **Hennings** (**P.**). — *Voir* nº 451.

455 **Sorauer** (**Paul**) : Handbuch der Pflanzenkrankheiten (3ᵉ édit., complètement revue avec la collaboration de MM. **G. Lindau** et **L. Reh**. Livr. 1 et 2, pp. 1-96, 11 fig. dans le texte. — Berlin 1905, Librⁱᵉ Paul Parey).

Sujets divers.

456 **Arthur** (**J. C.**) : Terminology of the spore-structures in the Uredinales (*B. G.*, Vol. XXXIX, nº 3, pp. 219-222).

457 **Blanc** (**L.**) : Questions techniques de cartographie (*B. S. b. F.*, 4ᵉ sér., t. V, nº 2, pp. 67-75).

458 **Fedtschenko** (**Boris**) : Lettres de voyage. XI-XII (*B. J. P.*, t. V, fasc. 1, pp. 3-8; en russe, avec résumé français).

459 **Olsson-Seffer** (**Pehr**) : The principles of phytogeographic nomenclature (*B. G.*, Vol. XXXIX, nº 3, pp. 179-193).

460 **Wiesner** (**Julien**) : Die Entwicklung der Pflanzenphysiologie unter dem Einflusse anderer Wissenschaften (*Oe. Z.*, LVᵉ ann., nº 4, pp. 125-150).

460 *bis* **Whitford** (**Harry N.**) : The forests of the Flathead valley, Montana [*suite*] (*B. G.*, Vol. XXXIX, nº 3, pp. 194-218, 7 fig. dans le texte). — *Voir* nº 378.

NOUVELLES

M. le Professeur Rich. Sadebeck, connu notamment par ses observations de pathologie végétale, est mort récemment, à l'âge de 64 ans.

M. le Dr. Karl Fritsch vient d'être nommé Professeur de Botanique systématique à l'Université de Graz.

AVIS.

Mme Vve A. Gérard désire céder l'herbier, la bibliothèque et les microscopes laissés par son mari, ancien conservateur des Hypothèques, membre de la Société botanique de France et de plusieurs autres Sociétés savantes.

L'herbier se compose de 240 ballots compacts de *Phanérogames* appartenant principalement à la flore de l'Europe moyenne et de 56 ballots de *Cryptogames* (Muscinées, Algues, Lichens et Champignons).

La bibliothèque compte environ 300 volumes, parmi lesquels se trouvent la Flore de France de Grenier et Godron, la collection complète du Bulletin de la Société botanique de France, l'Index Generum Phanerogamarum de Durand, des Flores nombreuses, plusieurs séries des Annales des Sciences naturelles, etc.

Pour les conditions, s'adresser à Mme Vve Gérard, 3, place de l'Hôtel-de-Ville à Thonon-les-Bains (Haute-Savoie).

M. H. Léveillé se propose de publier une *Monographie synthétique et iconographique du genre* EPILOBIUM qui paraîtrait en deux années à raison d'un fascicule par an, au prix de 10 francs chaque fascicule. Les souscriptions doivent être adressées à l'auteur, 78, rue de Flore, Le Mans (Sarthe).

Le troisième fascicule de la *Monographie du genre* ONOTHERA, par MM. H. Léveillé et Ch. Guffroy est actuellement en préparation.



Le Gérant : LOUIS MOROT.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

19e année. — Mai 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

461 **Meyran** (**Octave**) : Notice biographique sur l'Abbé A. E. Boullu (*A. S. b. L.*, t. XXIX, pp. 195-205, 1 portr.).

462 **Smith** (**Worthington G.**) : Sowerby's drawings of Fungi (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 509, pp. 156-160 [*à suivre*]).

463 **Zodda** (**Giuseppe**) : Illustrazione di un erbario messinese del secolo XVII (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 2, pp. 251-284).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

464 **Becquerel** (**Paul**) : Action de l'éther et du chloroforme sur des graines sèches (*C. R.*, t. CXL, n° 15, pp. 1049-1052).

465 **Blackman** (**F. F.**) : Optima and limiting Factors (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIV, pp. 281-295).

466 **Bonnier** (**Gaston**) : Remarques sur la comparaison entre les Angiospermes et les Gymnospermes (*R. g. B.*, t. XVIII, n° 195, pp. 97-108, 6 fig. dans le texte).

467 **Guimarães** (**J. d'Ascensão**) : Divergences phyllotaxiques (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. 5, n° 3, pp. 143-156, 4 fig. dans le texte).

468 **Leake** (**H. M.**) : The localization of the indigo-producing substance in indigo-yielding plants (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIV, pp. 297-310, 1 pl.).

469 **Newcombe** (**Frederick C.**) : Geotropic response at various angles of inclination (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIV, pp. 311-323).

470 **Nicotra** (**L.**) : Novamente sulla genesi dei fiori (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. 1-3, pp. 64-72).

470 *bis* **Pantanelli** (**Enrico**) : Contribuzioni a la meccanica dell' accrescimento [*suite*] (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 2, pp. 297-357, 2 pl.). — *Voir* n° 150.

471 **Pantanelli** (**Enrico**) : Studii su l'albinismo nel regno vegetale. V. Su gli enzimi delle cellule albine (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. 1-3, pp. 45-63).

472 **Pourievitch** (**K.**) : Influence de la température sur la respiration des plantes (*A. Sc. n.*, IXe sér., t. I, n° 1, pp. 1-32).

473 **Van Tieghem** (**Ph.**) : Sur les diverses sortes de méristèles corticales de la tige (*A. Sc. n.*, IXe sér., t. I, n° 1, pp. 33-44).

474 **Vines** (**S. H.**) : The proteases of plants. III (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIV, pp. 171-187).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

475 **Allen (Charles E.)** : Nuclear division in the pollen mother-cells of *Lilium canadense* (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIV, pp. 189-258, 4 pl.).

476 **Bonnier (Gaston)** : Les plantes du plateau des Nilghirris (*C. R.*, t. CXL, n° 15, pp. 975-980).

477 **Brunotte (Camille)** : Sur une liane de Houblon (*Humulus Lupulus* L.) hermaphrodite (*R. g. B.*, t. XVII, n° 195, pp. 109-115, 1 pl.).

478 **Carano (Enrico)** : Alcune osservazioni sulla morfologia delle Hypoxidaceæ (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 2, pp. 285-295, 1 pl.).

479 **Dop (Paul)** : Physiologie des mouvements des étamines de *Mahonia nepalensis* DC. (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 3, pp. 136-139).

480 **Gerber (C.)** : Le diagramme floral des Crucifères (*C. R.*, t. CXL, n° 17, pp. 1143-1146).

481 **Gerber (C.)** : Pétales inversés du *Cheiranthus Cheiri* L. var. λ *gynantherus* DC. et fausse cloison des Crucifères (*C. R.*, t. CXL, n° 16, pp. 1109-1111).

482 **Griffon (Ed.)** : L'assimilation chlorophyllienne chez les jeunes pousses des plantes ; applications à la Vigne (*C. R.*, t. CXL, n° 17, pp. 1148-1151).

483 **Hall (John Galentine)** : Vegetative reproduction of *Spiranthes cernua* (*Rh.*, Vol. 7, n° 75, pp. 49-50, 1 fig. dans le texte).

484 **Kirkwood (Joseph Edward)** : The comparative embryologie of the Cucurbitaceæ (*Bull. of the N. Y. botan. Garden*, Vol. 3, n° 11, pp. 313-402, 6 fig. dans le texte et 12 pl.).

485 **Leclerc du Sablon** : Recherches physiologiques sur le fruit des Cucurbitacées (*R. g. B.*, t. XVII, n° 196, pp. 145-164, 1 fig. dans le texte).

486 **Manicardi (Cesare)** : Sulla distribuzione nelle varie parti e nei diversi periodi di sviluppo e sulla genesi del nucleone nel *Pisum sativum* (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. 1-3, pp. 81-109, 1 pl.).

487 **Shoemaker (D. N.)** : On the development of *Hamamelis virginiana* (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 4, pp. 248-266, 2 pl.).

Cryptogames vasculaires.

488 **Gwynne-Vaughan (D. T.)** : On the anatomy of *Archangiopteris Henryi* and other Marattiaceæ (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIV, pp. 259-271, 1 pl.).

Algues.

489 **Livingston (Burton Edward)** : Notes on the physiology of *Stigeoclonium* (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 4, pp. 297-300, 1 fig. dans le texte).

490 **Pampaloni (L.)** : Sul comportamento del *Protococcus caldariorum* Magnus in varie soluzioni minerali ed organiche (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 2, pp. 231-250, 1 pl.).

CHAMPIGNONS.

491 **Christman (A. H.)** : Sexual reproduction in the rusts (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 4, pp. 267-275, 1 pl.).

492 **Dop (Paul)** : Influence de quelques substances sur le développement des Saprolégniées parasites des poissons (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 3, pp. 156-162).

493 **Fron (G.)** : Sur les conditions de développement du mycélium de la Morille (*C. R.*, t. CXL, n° 18, pp. 1187-1189).

493 *bis* **Gallaud (I.)** : Études sur les mycorhizes endotrophes [*suite*] (*R. g. B.*, t. XVII, n° 195, pp. 123-136 [*à suivre*]). — *Voir* n° 301.

494 **Guéguen (F.)** : Recherches sur les homologies et l'évolution du *Dictyosporium* (Speira) *toruloides* (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 2, pp. 98-106, 2 pl.).

495 **Maire (René)** : La mitose hétérotypique chez les Ascomycètes (*C. R.*, t. CXL, n° 14, pp. 950-952).

496 **Massee (Geo.)** : On the presence of binucleate cells in the Ascomycetes (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIV, pp. 325-326, 1 fig. dans le texte).

497 **Molliard (Marin)** : Production expérimentale de l'appareil ascosporé de la Morille (*C. R.*, t. CXL, n° 17, pp. 1146-1148).

498 **Perrier (A.)** : Sur la formation et le rôle des matières grasses chez les Champignons (*C. R.*, t. CXL, n° 15, pp. 1052-1054).

499 **Trow (A. H.)** : Fertilization in the Saprolegniales (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 4, p. 301).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

PHANÉROGAMES.

500 **Bartlett (Harley Harris)** : A new *Juncus* of the group *poiophylli* (*Rh.*, Vol. 7, n° 75, pp. 50-51).

501 **Béguinot (Augusto)** : Appunti per una Flora dell' isola di Capri (*B. S. b. i.*, 1905, n° 1-2, pp. 42-53).

502 **Béguinot (A.)** : Intorno a due *Gypsophila* della flora italiana (*B. S. b. i.*, 1905, n° 1-2, pp. 6-12).

503 **Béguinot (A.)** : Osservazioni floristiche e fitogeografiche sul gen. *Drypis* in Italia (*B. S. b. i.*, 1905, n° 1-2, pp. 54-60).

504 **Béguinot (A.)** : Risultati principali di una campagna botanica sui Colli Berici (*B. S. b. i.*, 1904, n° 9, pp. 381-396).

505 **Bolzon (P.)** : Aggiunte alla flora della provincia di Parma. III (*B. S. b. i.*, 1905, n° 1-2, pp. 12-20).

506 **Bolzon (P.)** : Contribuzione alla flora veneta. XII (*B. S. b. i.*, 1905, n° 1-2, pp. 60-64).

507 **Bonati (G.)** : Note sur une espèce de *Pedicularis* de la Sibérie orientale (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 187-188, pp. X-XI).

508 **Britton (N. L.)** : Contributions to the Flora of the Bahama Islands. I (*Bull. of the N. Y. botan. Garden*, Vol. 3, no 11, pp. 441-453).

Espèces nouvelles : 1 *Pithecolobium*, 1 *Cassia*, 1 *Bursera*, 1 *Sarcomphalus*, 1 *Opuntia*, 1 *Bumelia*, 1 *Sabbatia*, 1 *Plumiera*, 1 Bracea g. nov. Apocynacearum, 1 *Evolvulus*, 1 *Lantana*, 1 *Citharexylon*, 1 *Lycium*, 1 *Psychotria*, 1 *Scolosanthus*, 1 *Thymopsis*.

509 **Buser (R.)** : Note sur les *Alchimilla glacialis* Buser (ined.), *A. pentaphylla* L. et leurs hybrides (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 5, pp. 514-516).

510 **Candolle (Casimir De)** : Meliaceæ costaricenses (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 5, pp. 417-427).

Espèces nouvelles : 6 *Guarea*, 8 *Trichilia* et 1 *Cedrela*.

511 **Cavara (F.)** : Note floristiche e fitogeografiche di Sicilia [*suite*] (*B. S. b. i.*, 1904, no 9, pp. 358-369).

512 **Chevallier (Abbé L.)** : Troisième Note sur la flore du Sahara (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 5, pp. 440-444 [*à suivre*]).

513 **Chiovenda (Emilio)** : Diagnosi di Graminacee nuove della Colonia Eritrea (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 2, pp. 365-367).

Espèces nouvelles : 1 *Andropogon*, 1 *Pennisetum*, 1 *Aristida*, 1 *Stipa*, 1 *Oropetium*.

513 *bis* **Chodat (R.) et E. Hassler** : Plantæ Hasslerianæ [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 5, pp. 481-506 [*à suivre*]). — *Voir* no 314 *bis*.

Espèces nouvelles : 1 *Heliotropium*, 1 Aporosella g. nov. Euphorbiacearum, 5 *Croton*, 5 *Julocroton*, 6 *Bernardia*.

514 **Cortesi (Fabrizio)** : Una nuova Orchidacea della Colonia Eritrea [*Bonatea Pirottæ* sp. n.] (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 2, pp. 362-365).

514 *bis* **Fedde (Friedrich)** : Papaveraceæ novæ vel notabiles in Herbario Boissier et Barbey-Boissier versantes [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 5, pp. 445-448 [*à suivre*]; 4 esp. nouv. de *Papaver*). — *Voir* no 204.

515 **Fiori (Adriano)** : Note botaniche (*B. S. b. i.*, 1905, no 1-2, pp. 64-68).

516 **Fernald (M. L.)** : An undescribed northern *Comandra* (*Rh.*, Vol. 7, no 75, pp. 47-49).

517 **Fernald (M. L.) and C. H. Knowlton** : *Draba incana* and its allies in Northeastern America (*Rh.*, Vol. 7, no 76, pp. 61-67, 1 pl. ; 2 esp. nouv.).

517 *bis* **Gandoger (Michel)** : Novus Conspectus Floræ Europæ [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 187-188, pp. 121-136 [*à suivre*]). — *Voir* no 206.

518 **Goiran (Agostino)** : Di una forma di *Osyris alba* L. osservata nei dintorni di Nizza (*B. S. b. i.*, 1904, no 9, pp. 377-378).

519 **Harper (Roland M.)** : Coastal plain plants in New England (*Rh.*, Vol. 7, no 76, pp. 69-80).

519 *bis* **Hervier (Abbé J.)** : Excursions botaniques de M. Élisée Reverchon [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 187-188, pp. 89-120 [*à suivre*]). — *Voir* no 417 *bis*.

520 **Krause** (**Kurt**) : Beiträge zur Kenntnis der Flora von Aden (*B. J.*, t. XXXV, fasc. 5, pp. 682-749, 6 fig. dans le texte ; 1 esp. nouv. de *Fagonia*).

521 **Léveillé** (Mgr **H.**) : Quelques Amentacées nouvelles d'Extrême-Orient (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 3, pp. 141-143).

Espèces nouvelles : 2 *Salix*, 1 *Populus*, 2 *Castanea*, 2 *Quercus*, 1 *Carpinus*.

521 *bis* **Marcailhou-d'Ayméric** (**H.** et **A.**) : Catalogue des plantes indigènes du bassin de la haute Ariège [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 187-188, pp. 137-156 [*à suivre*]). — *Voir* n° 87.

522 **Minio** (**Michelangelo**) : Erborazioni nel bacino medio del Natisone. Contribuzione alla conoscenza botanica delle Prealpi Giulie (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 1, pp. 5-52).

523 **Montaldini** (**D. C.**) : Di due nuove località umbre della *Spergularia segetalis* Fenzl. (*B. S. b. i.*, 1904, n° 9, pp. 396-397).

524 **Moore** (**Spencer Le M.**) : Alabastra diversa. XII (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 509, pp. 137-150, 1 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Mussænda*, 1 *Aster*, 3 **Cratystylis** g. nov. Compositarum, 1 *Placus*, 1 *Crassocephalum*, 1 *Senecio*, 1 *Carduus*, 1 *Gentiana*, 1 *Lettsomia*, 1 *Lindenbergia*, 1 *Eremophila*, 1 *Pogostemon*, 1 *Scutellaria*, 1 *Bertya*, 1 *Phyllanthus*, 1 **Repenthandra**, g. nov. Euphorbiacearum.

525 **Naggi** (**A.**) : La *Centaurea integrans* (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. 1-3, pp. 79-80.)

526 **Naggi** (**A.**) : Les *Thalictrum* de Gênes (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. 1-3, pp. 73-78).

527 **Pampanini** (**R.**) : Erborizzazioni primaverili ed estive nel Veneto [1904] (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 1, pp. 89-90).

528 **Perrier de la Bathie** (**E.**) : Nouvelles observations sur les Tulipes de la Savoie (*B. H. B.*, 2e sér. t. V, n° 5, pp. 507-509 ; 1 esp. nouv.).

529 **Reynier** (**Alfred**) : Un *Pistacia* prétendu hybride (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 3, pp. 119-135).

530 **Rey-Pailhade** (**C. de**) : L'*Ornithopus ebracteatus* dans le département de l'Hérault (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 3, pp. 114-118, 2 fig. dans le texte).

531 **Robinson** (**B. L.**) : A well marked species of *Sparganium* (*Rh.*, Vol. 7, n° 75, p. 60).

532 **Rose** (**J. N.**) : Studies of Mexican and central American plants. N° 4 (*U. S. H.*, Vol. VIII, 4e part., pp. 281-341, 6 fig. dans le texte et 10 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Trisetum*, 2 *Ostrya*, 1 **Ornithocarpa**, gen. nov. Brassicacearum, 1 *Synthlipsis*, 1 *Thelypodium*, 1 *Lepidium*, 2 *Echeveria*, 6 *Ribes*, 1 *Neptunia*, 3 *Cercidium*, 12 *Parosela*, 16 *Lupinus*, 4 *Indigofera*, 3 *Phaseolus*, 1 *Æschynomene*, 1 *Cologania*, 1 *Crotalaria*, 1 *Harpelyce*, 1 *Willardia*, 3 *Erythroxylon*, 1 *Cedrela*, 1 *Polygala*, 1 *Vitis*, 3 *Heliocarpus*, 2 *Tilia*, 3 *Abutilon*, 2 *Kosteletzkya*, 1 *Robinsonella*, 2 *Ceiba*, 2 *Ayenia*, 1 *Melochia*, 3 *Taonabo*, 1 *Heterocentron*, 1 *Conostegia*,

1 *Monochætum*, 3 *Hartmannia*, 3 Raimannia gen. nov. Onagracearum, 6 *Eryngium*, 5 *Prionosciadium*, 1 *Arracacia*, 1 *Coulterophytum*, 1 *Ligusticum*, 2 *Museniopsis*, 1 *Oaxacana*, 1 *Roseanthus*, 1 *Schizocarpum*.

532 *bis* **Schneider** (**Camillo Karl**) : Die Gattung *Berberis* (Euberberis). Vorarbeiten für eine Monographie [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 5, pp. 449-464 [*à suivre*] ; 8 esp. nouv.). — *Voir* n° 432 *bis*.

533 **Small** (**John K.**) : Additions to the Flora of subtropical Florida (*Bull. of the N. Y. botan. Garden*, Vol. 3, n° 11, pp. 419-440, 1 carte).

Espèces nouvelles : 1 *Stenophyllus*, 1 *Limodorum*, 2 *Quercus*, 1 *Phytolacca*, 1 *Æschynomene*, 2 *Linum*, 4 *Polygala*, 1 *Croton*, 1 *Stillingia*, 2 *Chamæsyce*, 1 *Gaura*, 1 *Proserpinaca*, 2 *Adelia*, 1 *Rhabdadenia*, 1 *Jacquemontia*, 1 *Heliotropium*, 1 *Verbena*, 1 *Scutellaria*, 1 *Ruellia*, 1 *Ernodea*, 1 *Melanthera*, 1 *Carduus*.

534 **Trinchieri** (**Giulio**) : Osservazioni su la flora spontanea e avventizia dell' Orto botanico di Torino (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. 1-3, pp. 3-44).

536 **Trotter** (**A.**) : Osservazioni ed aggiunte alla flora irpina (*B. S. b. i.*, 1905, n° 1-2, pp. 20-29 et 32-42).

537 **Ulbrich** (**E.**) : Additamenta astragalogica (*B. J.*, t. XXXV, fasc. 5, pp. 678-681 ; 2 esp. nouv.).

538 **Ule** (**E.**) : Die Kautschukpflanzen der Amazonas-Expedition und ihre Bedeutung für die Pflanzengeographie (*B. J.*, t. XXXV, fasc. 5, pp. 663-678, 3 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles : 3 *Hevea*, 2 *Sapium*, 1 *Castilloa*.

539 **Vaccari** (**L.**) : L'*Astragalus alopecuroides* L. in val d'Aosta. Una nuova stazione nella Valtornenche (*B. S. b. i.*, 1904, n° 9, pp. 378-381).

539 *bis* **Williams** (**Frédéric N.**) : Liste des plantes connues du Siam [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 5, pp. 428-439 [*à suivre*]). — *Voir* n° 338 *bis*.

Espèces nouvelles : 2 *Diospyros*, 1 *Vitex*.

540 **Woodward** (**R. W.**) : Some plants rare or hitherto unrecorded in Connecticut (*Rh.*, Vol. 7, n° 76, pp. 68-69).

Cryptogames vasculaires.

541 **Calegari** (**Matteo**) : L'*Asplenium Seelosii* Leybold al Monte « Campo dei Fiori » a nord di Varese [Lombardia] (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. 1-3, p. 121).

542 **Hieronymus** (**G.**) : Aspleniorum species novæ et non satis notæ (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 4, pp. 193-198, 1 pl.).

542 *a* **Minio** (**Michelangelo**). — *Voir* n° 522.

542 *b* **Trinchieri** (**Giulio**). — *Voir* n° 534.

Muscinées.

543 **Evans** (**Alexander W.**) : Notes on New England Hepaticæ. III (*Rh.*, Vol. 7, n° 75, pp. 52-58).

543 *bis* **Herzog** (**Th.**) : Die Laubmoose Badens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 5, pp. 465-480 [*à suivre*]). — Voir n° 441 *bis*.

544 **Magnin** (**Ant.**) : Bryologie jurassienne ; recherches à faire sur les Mousses, les Sphaignes et les Hépatiques du Jura (*A. fl. j.*, 6e ann., n° 51, pp. 81-87).

545 **Stephani** (**F.**) : Hepaticæ amazonicæ ab Ernesto Ule collectæ (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 4, pp. 223-229).

Espèces nouvelles : 1 *Syzygiella,* 1 *Plagiochila,* 1 *Zoopsis,* 1 *Schisma,* 2 *Cololejeunea,* 1 *Odontolejeunea,* 1 *Peltolejeunea,* 1 *Pycnolejeunea.*

Algues.

546 **Edwards** (**Arthur M.**) : *Trochiscia moniliformis* E. C. M., a form of *Bacillaria* (*N. N.,* Sér. XVI, avril 1905, pp. 54-58).

547 **Morteo** (**E.**) : Diatomee del Torrente Orba (*Mlp.,* Vol. XIX, fasc. 1-3, pp. 117–120).

548 **Prudent** (**Paul**) : Contribution à la flore diatomique des lacs du Jura (*A. S. b. L.,* t. XXIX, pp. 189–194).

549 **Setchell** (**William Albert**) : Parasitic Florideæ of California (*N. N.,* Sér. XVI, avril 1905, pp. 59-63).

550 **Suhr** (**Johannes**) : Die Algen des östlichen Weserberglandes (*Hdw.,* t. XLIV, fasc. 4, pp. 230-240 [*à suivre*], 1 fig. dans le texte).

551 **Trotter** (**A.**) : Il plancton del lago Laceno nell' Avellinese (*N. N.,* Sér. XVI, avril 1905, pp. 39-53, 1 pl.).

552 **Vickers** (**Mlle A.**) : Liste des Algues marines de la Barbade (*A. Sc. n.,* IXe sér., t. I, n° 1, pp. 45-66.

Espèces nouvelles : 1 *Cladophora,* 1 *Codium,* 3 *Ectocarpus,* 1 *Acrochætium,* 1 *Chantransia,* 1 *Nemalion,* 1 *Chondria,* 1 *Thuretia,* 1 *Griffithsia,* 1 *Monospora,* 1 *Rhodochorton.*

Lichens.

553 **Britzelmayr** (**Max**) : Lichenologisches (*Hdw.,* t. XLIV, fasc. 4, pp. 199-217).

Champignons.

554 **Boudier** : Note sur quatre nouvelles espèces de Champignons de France (*B. S. m. F.,* t. XXI, fasc. 2, pp. 69-73, 1 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Pleurotus,* 1 *Pluteus,* 1 *Thelephora,* 1 *Coryne.*

555 **Earle** (**F. S.**) : Botanical Contribution. Mycological Studies. II (*Bull. of the N. Y. botan. Garden,* Vol. 3, n° 11, pp. 289-312).

Espèces nouvelles : 1 *Lachnum,* 1 *Mollisia,* 1 *Tryblidium,* 1 *Plowrightia,* 1 *Melanomma,* 1 *Gibberidea,* 1 *Melomastia,* 2 *Mycosphærella,* 1 *Phæospherella,* 1 *Didymella,* 1 *Pocosphæria,* 1 *Metasphæria,* 1 *Pyrenophora,* 1 *Pleospora,* 1 *Thyridium,* 1 *Coniothyrium,* 2 *Diplodia,* 2 *Rhabdospora,* 1 *Leptostromella,* 1 *Cylindrosporium,* 2 *Boletus,* 1 *Collybia,* 1 *Entoloma,* 1 *Locellina,* 1 *Cortinarius,* 1 *Inocybe,* 1 *Tubaria,* 1 *Psilocybe,* 1 *Lembosia,* 1 *Antennularia,* 1 *Dimerosporium,* 9 *Mèliola,* 1 *Pseudomeliola,* 2 *Asterina,* 1 *Micropeltis,* 1 *Diatrypella,* 1 *Kretzschmaria,* 1 *Cercospora.*

556 **Gabotto (L.)** : Contribuzione alla flora micologica pedemontana (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 1, pp. 53-57).

Espèces nouvelles : 1 *Phoma*, 2 *Macrophoma*, 1 *Sphæropsis*, 1 *Blennoria*.

557 **Lister (A. and G.)** : Notes on Mycetozoa (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 509, pp. 150-156).

558 **Maublanc (A.)** : Espèces nouvelles de Champignons inférieurs (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 2, pp. 87-94, 2 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Æcidium*, 1 *Anthostomella*, 1 *Valsaria*, 4 *Leptosphæria*, 1 *Pleospora*, 1 *Phoma*, 1 *Macrophoma*, 1 *Chætodiplodia*, 1 *Camarosporium*, 3 *Pestalozzia*.

559 **Maublanc (A.)** : *Trichoseptoria fructigena* n. sp. (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 2, pp. 95-97, 1 fig. dans le texte).

560 **Paoli (Guido)** : Note critiche su alcuni Isteriacei (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 1, pp. 91-115, 6 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles : 1 *Aulographum*, 1 *Bulliardella*, 2 *Gloniopsis*.

561 **Patouillard (N.)** : *Rollandina*, nouveau genre de Gymnoascées (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 2, pp. 81-83, 1 pl.).

562 **Patouillard (N.) et P. Hariot** : Fungorum novorum Decas prima (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 2, pp. 84-86).

Espèces nouvelles : 2 *Puccinia*, 2 *Uredo*, 2 *Æcidium*, 1 *Septoria*, 1 *Discella*, 1 *Oospora*, 1 *Ramularia*.

563 **Thaxter (Roland)** : A new american species of *Wynnea* (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 4, pp. 241-247, 2 pl.).

564 **Vuillemin (Paul)** : *Seuratia pinicola* sp. n., type d'une nouvelle famille d'Ascomycètes (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 2, pp. 74-80, 1 pl.).

Botanique économique.

565 **Daniel (Lucien) et Charles Laurent** : Composition comparée des moûts du Verdot greffé et franc de pied (*R. g. B.*, t. XVII, n° 196, pp. 164-167).

566 **Jumelle (Henri)** : Une nouvelle Euphorbe à caoutchouc (*C. R.*, t. CXL, n° 15, pp. 1047-1049).

Nomenclature.

567 **Levier (E.)** : Lavori preliminari del Congresso di nomenclatura del 1905 (*B. S. b. i.*, 1904, n° 9, pp. 370-377).

Paléontologie.

568 **Arber (E. A. Newell)** : On some new species of *Lagenostoma* : a type of Pteridospermous seed from the coal mesures [Extrait] (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIV, pp. 326-328).

569 **Berridge** (Miss **E. M.**) : On two new specimens of *Spencerites insignis* (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXIV, pp. 273-279, 3 fig. dans le texte et 2 pl.).

570 **Grand'Eury** : Sur les graines trouvées attachées au *Pecopteris Pluckeneti* Schlot. (*C. R.*, t. CXL, n° 14, pp. 920-923, 2 fig. dans le texte).

571 **Grand'Eury** : Sur les *Rhabdocarpus*, les graines et l'évolution des Cordaïtées (*C. R.*, t. CXL, n° 15, pp. 995-998).

572 **Hollick** (**Arthur**) : Additions to the Palaeobotany of the Cretaceous formation on Long Island. II (*Bull. of the N. Y. botan. Garden*, Vol. 3, n° 11, pp. 403-418, 10 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Dammara*, 1 *Caulinites*, 1 *Cocculus*, 1 *Marsilea*, 1 *Ficus*, 1 *Nelumbo*, 1 *Phaseolites*, 1 *Sapindus*, 1 *Tricalycites*, 1 *Calycites*.

Pathologie et tératologie végétales.

573 **Baccarini** (**P.**) : Intorno ad alcune anomalie di *Gomphocarpus physocarpus* E. Mayer (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 1, pp. 79-88, 6 fig. dans le texte).

574 **Cortesi** (**Fabrizio**) : Intorno a due casi teratologici trovati nell' Erbario Borgia [*Matthiola incana* R. Br. e *Spartium junceum* L.] (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 2, pp. 359-362, 1 pl.).

575 **Ducamp** (**L.**) : Fleurs anormales d'*Agave americana* L. (*R. g. B.*, t. XVII, n° 195, pp. 116-122, 7 fig. dans le texte).

576 **Maige** : Sur quelques fleurs anormales d'*Agave mexicana* et d'*Agave vivipara* (*R. g. B.*, t. XVII, n° 196, pp. 168-178, 11 fig. dans le texte).

577 **Schiffner** (**V.**) : Beobachtungen über Nematoden-Gallen bei Laubmoosen (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 4, pp. 218-222).

Technique.

578 **Buscalioni** (**Luigi**) : Una nuova campana di vetro per le ricerche sull' influenza esercitata dalla luce e dai gas sopra le piante (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. 1-3, pp. 110-116, 1 pl.).

Sujets divers.

579 **Bennett** (**Arthur**) : Topographical Botany, ed. 2 [*suite*] (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 509, Suppl., pp. 33-48 [*à suivre*]).

580 **Fliche** (**P.**) : Deux observations relatives à la flore des jeunes taillis (*C. R.*, t. CXL, n° 17, pp. 1129-1132).

581 **Ganong** (**W. F.**) : On balls of vegetable matter from sandy shores (*Rh.*, Vol. 7, n° 75, pp. 41-47).

582 **Hua (Henri)** : État actuel de nos connaissances sur la Flore de la Guinée française (*B. M.*, 1905, n° 2, pp. 118-122).

583 **Magnin (Ant.)** : Les nouveaux Conservatoire et Jardin botaniques de Genève (*A. fl. j.*, 5ᵉ ann., n° 49-50, pp. 73-75).

583 *bis* **Whitford (Harry N.)** : The forests of the Flathead Valley, Montana [*fin*] (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 4, pp. 276-296, 6 fig. dans le texte). — *Voir* n° 460 *bis*.

COMPTE RENDU

Jean Chalon : *Liste des Algues marines observées jusqu'à ce jour entre l'embouchure de l'Escaut et la Corogne* (Voir n° 446).

Il n'existait jusqu'ici aucun travail d'ensemble sur les Algues marines de l'Europe moyenne, de sorte que, pour trouver quelques renseignements sur la Flore maritime de cette région, il fallait avoir recours à divers mémoires et feuilleter des exsiccata qui n'en représentaient chacun qu'une partie. Plusieurs de ces travaux sont très loin d'ailleurs d'être sans mérite.

Dans le catalogue que nous nous proposons d'analyser, M. Chalon a entrepris de combler cette lacune en réunissant ces matériaux épars et en y joignant le résultat de ses recherches personnelles. Une Introduction assez étendue, divisée en nombreux chapitres, indique les sources où les renseignements ont été puisés et donne des indications sur les localités comprises dans le catalogue. Après avoir énuméré les laboratoires de zoologie maritime répartis sur les côtes de France (il n'en existe aucun qui soit spécialement consacré à la Botanique), l'auteur indique les lieux, le nombre et les dates de ses explorations personnelles. Ses séjours à la mer sont au nombre de seize, tous effectués d'avril à septembre. Il a visité Wimereux, Roscoff et ses environs, le Croisic, Biarritz, Saint-Jean de Luz et Guéthary. Le nombre assez peu considérable, en somme, de ces localités relativement à une si grand eétendue de côtes, l'époque assez restreinte pendant laquelle ont eu lieu les explorations sont évidemment hors de proportion avec l'importance de la tâche entreprise par l'auteur. Nous sommes donc prévenus, dès l'abord, que les documents ont été surtout puisés aux sources bibliographiques. L'auteur prend soin, du reste, de donner la liste des herbiers et des livres qu'il a consultés. Parmi ces derniers, toutefois, il ne serait pas difficile de relever plus d'un oubli.

Ainsi que l'a fait Debray dans sa Florule maritime du Nord de la France, M. Chalon donne la description topographique des côtes qu'embrasse son catalogue. Ce chapitre intitulé *Champ d'exploration*

renferme quelques détails intéressants sur les localités que l'auteur a visitées lui-même; mais, pour les autres, il est trop souvent incomplet. Dans bien des cas, pour Saint-Waast-la-Hougue, par exemple, auquel trois lignes seulement sont consacrées, il eût été très facile d'obtenir des renseignements étendus et exacts qui auraient rendu moins inégale cette partie de l'Introduction.

La lecture de l'ouvrage révèle d'ailleurs deux lacunes considérables, non seulement dans le travail de M. Chalon, mais encore dans nos connaissances sur la Flore algologique de l'Europe tempérée; nous voulons parler des côtes de la Belgique et de celles qui s'étendent entre les embouchures de la Loire et de la Gironde, en y comprenant les îles qui bordent le continent, de Lorient à La Rochelle. L'auteur lui-même reconnaît de bonne foi ces imperfections, mais peut-être s'y résigne-t-il trop facilement. La raison qu'il en donne ne nous semble pas satisfaisante : « Ces côtes sont pauvres, dit-il, comme toutes les côtes sablonneuses, et leur exploration n'offrirait que peu d'attrait. Mieux vaut se rendre sur les points qui promettent une abondante récolte. » Ce n'est pas ainsi que doit raisonner celui qui entreprend la statistique végétale d'une région.

Pour lui, il ne suffit pas de constater qu'une espèce donnée se trouve en un point quelconque de son champ d'exploration, il faut encore montrer comment elle se répartit sur l'ensemble. Agir autrement, c'est faire œuvre, non de savant, mais de touriste désireux d'occuper ses loisirs. On peut donc regretter que l'auteur de la *Liste* que nous analysons, au lieu de faire de nombreux séjours sur des points sans doute très fertiles, mais explorés avec soin depuis longtemps et encore actuellement, n'ait pas consacré quelques mois à ces régions délaissées. Son travail aurait acquis de la sorte un caractère personnel qui lui manque et qui en eût augmenté beaucoup l'intérêt.

La partie systématique du volume contient 197 pages, sans compter une table des genres et des espèces détaillée et bien complète. D'après la statistique qui la précède, elle renferme 844 espèces, 377 formes ou variétés et 92 espèces signalées sur les côtes voisines et pouvant, par suite, être recherchées dans le domaine de la Flore avec quelques chances de succès. L'auteur avoue du reste que plusieurs de ces formes ont pu être inscrites sous deux noms différents, ce qui paraîtra très vraisemblable à tous ceux qui ont quelque habitude des travaux systématiques et des herbiers, mais pour qu'il en fût autrement, il eût été nécessaire d'entreprendre un travail de révision long et pénible.

Les genres sont disposés, à peu de choses près, dans l'ordre adopté par de Toni dans son *Sylloge*. Quelques modifications dont nous ne

pouvons nous expliquer le motif, ont cependant été introduites. Dans le groupe des Cyanophycées par exemple, le genre *Arthrospira,* si voisin des *Spirulina*, est placé entre les *Phormidium* et les *Lyngbya*, sans doute par erreur. De même, dans l'ordre des Phæosporées, les Laminariées et les Fucacées se trouvent aux deux extrémités de la série, ou peut s'en faut. L'auteur reconnaît cependant l'avantage de la classification naturelle sur l'ordre purement alphabétique, dont l'inconvénient eût été, comme il le remarque lui-même, de mettre aux deux bouts du volume des formes très voisines (Introduction, p. 27). Mais ce qui est vrai pour les genres l'est aussi pour les espèces. Pourquoi ne pas avoir appliqué ce principe aux uns comme aux autres?

A la fin du catalogue se trouve une Florule de l'île de Tatihou près de Saint-Waast-la-Hougue. Elle a été communiquée par l'obligeant sous-directeur du laboratoire, M. Malard, qui s'efforce par tous les moyens possibles, et en particulier par ses propres récoltes, de créer un herbier maritime de la région et de faciliter l'étude des Algues aux naturalistes qui fréquentent l'établissement.

En résumé, l'ouvrage de M. Chalon ne peut ni remplacer ni faire oublier les consciencieux travaux de Debray sur la Flore du Nord de la France, ni ceux de M. Sauvagean sur celle du golfe de Gascogne; il offre plutôt, en effet, le caractère d'une compilation que celui d'une œuvre personnelle, mais, ces réserves faites, nous reconnaissons volontiers qu'il peut rendre des services à ceux qui désirent acquérir quelques notions sur la végétation algologique de l'Europe tempérée occidentale.

M. Gomont.

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

19e année. — Juin 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

583 *ter* **Bennett (Arthur)** : Topographical Botany [*suite*] (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 510, Suppl., pp. 49-64). — *Voir* n° 579.

583 *quat.* **Smith (Worthington G.)** : Sowerby's drawing of Fungi [*suite*] (*J. of. B.*, Vol. XLIII, n° 510, pp. 180-186 [*à suivre*]). — *Voir* n° 462.

Biologie, morphologie et physiologie générales.

584 **André (G.)** : Sur les transformations des matières azotées chez les graines en voie de maturation (*C. R.*, t. CXL, n° 21, pp. 1417-1419).

585 **Busse (Walter)** : Ueber das Auftreten epiphyllischer Kryptogamen im Regenwaldgebiet von Kamerun (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 4, pp. 164-172).

586 **Dean (Arthur L.)** : On proteolytic enzymes (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 5, pp. 321-339).

587 **Detto (Carl)** : Blütenbiologische Untersuchungen. II. Versuche über die Blütenorientirung und das Lernen der Honigbiene (*Fl.*, t. 94, fasc. III, pp. 424-463).

588 **Dupuy** : De l'influence du bord de la mer sur l'époque de la levée des plantes annuelles (*A. S. L. B.*, 7e sér,, t. IX, pp. XXIII-XXVIII).

589 **Dupuy** : De l'action du bord de la mer sur l'époque de l'apparition des plantes annuelles (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. CXXXVII-CXLII).

590 **Dupuy** : De l'influence du bord de la mer sur la durée de la vie des plantes annuelles (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. CVI-CXIX).

591 **Dupuy** : Influence négative du bord de la mer sur la taille des plantes annuelles (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. CLI-CLIII).

592 **Fischer (Hugo)** : Ueber die Blütenbildung in ihrer Abhängigkeit vom Licht und über die blütenbildenden Substanzen (*Fl.*, t. 94, fasc. III, pp. 478-490).

592 *bis* **Fitting (Hans)** : Untersuchungen über den geotropischen Reizvorgang. Teil II. Weitere Erfolge mit der intermittierenden Reizung (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 331-398). — *Voir* n° 266.

593 **Krasnosselsky (T.)** : Bildung der Atmungsenzyme in verletzten Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 3, pp. 142-155).

594 **Lewin (Max)** : Ueber die Atmung keimender Samen unter Druck (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 3, pp. 100-104, 1 fig. dans le texte).

595 **Lutz** (**L.**) : Sur l'emploi des substances organiques comme sources d'azote pour les végétaux vasculaires et cellulaires (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 4, pp. 194–202).

596 **Luxburg** (**Graf H.**) : Untersuchungen über den Wachstumsverlauf bei der geotropistichen Bewegung (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 399-457, 2 fig. dans le texte).

597 **Molliard** : Échanges gazeux des feuilles desséchées (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 4, pp. 191-194).

598 **Němec** (**B.**) : Ueber Regenerationserscheinungen an angeschnittenen Wurzelspitzen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 3, pp. 113-120).

599 **Pollacci** (**G.**) : Influenza dell' elettricità sull'assimilazione clorofilliana (*B. S. b. i.*, 1905, nos 3-4, pp. 94-98).

600 **Ponzo** (**A.**) : L'autogamia nelle piante fanerogame (*B. S. b. i.*, 1905, nos 3-4, pp. 73-87).

601 **Schroeder** (**H.**) : Ueber die Wirkung fluoreszierender Stoffe auf lebenden Zellen, Enzyme und Toxine (*B. Z.*, 63e ann., IIe part., n° 9, pp. 129-138).

602 **Skottsberg** (**Carl**) : Till frågan om det färgade hyllets betydelse såsom skyltande medel (*B. N.*, 1905, fasc. 3, pp. 182-188).

603 **Steinbrinck** (**G.**) : Einführende Versuche zur Cohäsionsmechanik von Pflanzenzellen nebst Bemerkungen über den Saugmechanismus der wasserabsorbierenden Haare von Bromeliaceen (*Fl.*, t. 94, fasc. III, pp. 464-477, 5 fig. dans le texte).

604 **Ule** (**E.**) : Wechselbeziehungen zwischen Ameisen und Pflanzen (*Fl.*, t. 94, fasc. III, pp. 491-497).

605 **Wiesner** (**Julius**) : Die biologische Bedeutung des Laubfalles (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 4, pp. 172-181).

606 **Zaleski** (**W.**) : Beiträge zur Kenntnis der Eiweissbildung in reifenden Samen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 3, pp. 126-133).

607 **Zaleski** (**W.**) : Zur Kenntnis der proteolytischen Enzyme der reifenden Samen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 3, pp. 133-142).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

608 **Beille** (**L.**) : Sur l'organogénie florale des Fumariacées (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. LXXXVI-LXXXVII).

609 **Figdor** (**Wilhelm**) : Ueber Heliotropismus und Geotropismus der Gramineenblätter (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 4, pp. 182-191).

610 **Gautier** (**L.**) : Sur la biologie du *Melampyrum pratense* (*C. R.*, t. CXL, n° 21, pp. 1414-1416).

611 **Györffy (Istvan)** : A *Sesleria Bielzii* Schur anatomiai viszonyairól, összehasonlitva a *S. cærulans* Friv.-éival [Ueber die anatomischen Verhältnisse von *Sesleria Bielzii* Schur verglichen mit jenen der *S. cærulans* Friv.] (*M. b. L.*, IVe ann., n° 4-5, pp. 83-90, en hongrois, avec résumé allemand ; 1 pl.).

612 **Müller (Wilh.)** : Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Inflorescenzen der Boragineen und Solaneen (*Fl.*, t. 94, fasc. III, pp. 385-419, 11 fig. dans le texte).

613 **Porsch (Otto)** : Beiträge zur histologischen Blütenbiologie (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 5, pp. 165-173 [*à suivre*], 2 pl.).

614 **Scotti (L.)** : Contribuzione alla biologia fiorale di *Edgeworthia chrysantha* Lindl. e di *Lonicera Caprifolium* L. (*B. S. b. i.*, 1905, n°s 3-4, pp. 70-72).

615 **Steiner (Rudolf)** : Ueber Intumeszenzen bei *Ruellia formosa* Andrews und *Aphelandra Porteana* Morel (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 3, pp. 105-113, 1 pl.).

616 **Sylvén (Nils)** : Om de svenska hapaxanthernas lifslängd (*B. N.*, 1905, fasc. 3, pp. 173-180).

617 **Winkler (Hubert)** : Zur Morphologie und Biologie der Blüte von *Durio zibethinus* (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 4, pp. 191-196, 1 pl.).

Cryptogames vasculaires.

618 **Bouygues (H.)** : Contribution à l'étude du système libéroligneux des Cryptogames vasculaires (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. 125-141, 7 fig. dans le texte).

619 **Cardiff (Ira D.)** : Development of sporangium in *Botrychium* (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 5, pp. 340-347, 1 pl.).

Muscinées.

620 **Leclerc du Sablon** : Sur le développement du sporogone des Mousses (*R. g. B.*, t. XVII, n° 197, pp. 193-197, 3 fig. dans le texte).

621 **Lyon (Harold L.)** : Polyembryony in *Sphagnum* (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 5, pp. 365-366, 3 fig. dans le texte).

Algues.

922 **Cushman (Joseph Augustine)** : Notes on the zygospores of certain New England Desmids with descriptions of a few new forms (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 4, pp. 223-229, 2 pl.).

623 **Fischer (Alfred)** : Die Zelle der Cyanophyceen (*B. Z.*, 63^e ann., I^e part., fasc. IV-VI, pp. 51-130, 2 pl.).

624 **Goroschankin** : Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden. III (*Fl.*, t. 94, fasc. III, pp. 420-423, 1 pl.).

625 **Livingston** (**Burton Edward**) : Physiological properties of bog water (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 5, pp. 348-355, 1 fig. dans le texte).

626 **Penard** (**E.**) : Encore la *Chlamydomyxa* (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 6, pp. 517-526).

LICHENS.

626 *a* **Hue** (Abbé). — *Voir* n° 685.

627 **Zopf** (**W.**) : Vielkernigkeit grosser Flechtensporen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 3, pp. 121-122, 1 fig. dans le texte).

CHAMPIGNONS.

628 **Boyer** (**G.**) : Observations et hypothèses sur les conditions de développement de la Truffe mélanospore (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. LXXVI-LXXXIII).

629 **Boyer** : Recherches sur les éléments constitutifs de la spore de la Truffe mélanospore (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. XCVIII-CIII).

630 **Charrin** et **Le Play** : Action pathogène du *Stearophora radicicola* sur les animaux (*C. R.*, t. CXL, n° 22, pp. 1480-1482).

631 **Friedel** (**Jean**) : Quelques remarques sur l'influence de l'acidité et de l'alcalinité sur deux Aspergillées (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 4, pp. 182-183).

631 *bis* **Gallaud** (**I.**) : Études sur les mycorhizes endotrophes [*suite*] (*R. g. B.*, t. XVII, n° 197, pp. 223-239 [*à suivre*]). — *Voir* n° 493 *bis*.

632 **Gallaud** (**I.**) : Études sur une Entomophthorée saprophyte (*A. Sc. n.*, IXe sér., t. I, n° 2, pp. 101-128 [*à suivre*], 3 fig. dans le texte).

633 **Répin** (**Ch.**) : La culture de la Morille (*C. R.*, t. CXL, n° 19, pp. 1274-1275).

634 **Traverso** (**G. B.**) : La nomenclatura degli organi nella descrizione dei Pirenomiceti e Deuteromiceti (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 2, pp. 261-280, 5 fig. dans le texte).

635 **Wehmer** (**C.**) : Unabhängigkeit der Mucorineengärung von Sauerstoffabschluss und Kugelhefe (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 3, pp. 122-125).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisatian et de voyages.

OUVRAGES GÉNÉRAUX.

636 **Arechavaleta** (**J.**) : Flora Uruguaya [T. II, *suite*] (*A. M. M.*, 1905, pp. 161-292, 39 fig. dans le texte et 1 pl.).

Ce fascicule, consacré aux Cactacées, contient la description de 54 espèces, dont 11 nouvelles : 7 *Echinocactus*, 1 *Echinopsis* et 3 *Opuntia*.

Phanérogames.

637 **Adamovic (L.)** : Plantæ macedonicæ novæ (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 5, pp. 178–181 [*à suivre*]).

Espèces nouvelles : 1 *Eryngium*, 1 *Dianthus*, 1 *Silene*.

638 **Albo (Giacomo)** : La flora dei monti Madonie (*N. G.*, Vol. XII, fasc. 2, pp. 217-260). — *Voir* n°s 669 *a*, 672 *a* et 684 *b*.

639 **Battandier (A.)** : *Nucularia* Batt., nouveau genre de Salsolacées. Description complétée et rectifiée (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, n° 9, pp. 433-434).

640 **Beille** : L'*Heleocharis amphibia* Durieu de Maisonneuve (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. LXXXIII-LXXXV, 1 pl.).

641 **Blanc (L.)** : La végétation aux environs de Montpellier (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 4, pp. 203-214).

642 **Blanc (P.)** : A travers la Provence. L'*Orchis Simia* Lamk. en Crau (*Rev. hortic. des Bouch.-du-Rh.*, 51e ann., n°s 610 et 611, pp. 61–63 et 76-78).

643 **Borbás (Vinc. de)** : Mentharum Nudicipites (*M. b. L.*, IVe ann., n° 4-5, pp. 48-54).

644 **Busch (N. A.)** : Revision der Gattung *Sobolewskia* MB. (*B. J. P.*, t. V, fasc. 2, pp. 68-74, 1 pl.).

645 **Chevalier (A.)** : Les Caféiers sauvages de la Guinée française (*C. R.*, t. CXL, n° 22, pp. 1472-1475 ; 1 esp. nouv.).

645 *bis* **Chodat (R.)** et **E. Hassler** : Plantæ Hasslerianæ [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 6, pp. 603-613 [*à suivre*]). — *Voir* n° 513 *bis*.

Espèces nouvelles : 3 *Acalypha*, 1 *Tragia*, 4 *Dalechampia*, 1 *Jatropha*.

647 **Dahlstedt (H.)** : Om skandinaviska Taraxacumformer (*B. N.*, 1905, fasc. 3, pp. 145-172, 2 pl. ; 1 esp. nouv.).

648 **Degen (A. v.)** : Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten. XLIV. *Verbascum Dieckianum* Borbás et Degen n. sp. (*M. b. L.*, IVe ann., n° 4-5, pp. 82-83).

649 **Duse (E.)** : Le *Espeletia* ed i *Culcitium* dell' Erbario Webb (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 2, pp. 281-287).

650 **Eastwood (Alice)** : New species of western plants (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 4, pp. 193-218).

Espèces nouvelles : 1 *Clematis*, 1 *Aquilegia*, 1 *Myosurus*, 1 *Horkelia*, 1 *Astragalus*, 2 *Vicia*, 1 *Lathyrus*, 1 *Thermopsis*, 1 *Rosa*, 1 *Heuchera*, 1 *Lithophragma*, 1 *Jepsonia*, 2 *Arctostaphylos*, 1 *Cynoglossum*, 1 *Cryptanthe*, 1 *Phacelia*, 1 *Polemonium*, 6 *Pentstemon*, 4 *Orthocarpus*, 2 *Antirrhinum*, 1 *Collinsia*, 2 *Chrysocoma*, 1 *Raillardella*, 1 *Hieracium*, 1 *Lessingia*.

651 **Fernald (M. L.)** : The North American species of *Eriophorum* (*Rh.*, Vol. 7, n° 77, pp. 81-92 [*à suivre*]).

652 **Finet** et **F. Gagnepain** : Contributions à la Flore de l'Asie orientale, d'après l'Herbier du Museum de Paris (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, n° 9, pp. 461-527, 5 pl.).

Espèces nouvelles : 5 *Delphinium* et 5 *Aconitum.*

653 **Freyn (J.)** : Plantæ ex Asia Media [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 6, pp. 557-572 [*à suivre*] ; 10 espèces nouvelles d'*Astragalus.*

654 **Gagnepain (F.)** : Zingibéracées nouvelles de l'Herbier du Museum [13° Note] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, n° 9, pp. 444-461).

Espèces nouvelles : 1 *Aframomum*, 2 *Alpinia*, 3 *Amomum.*

655 **Gandoger (Michel)** : Sur deux plantes nouvelles pour la flore portugaise et européenne [*Spergularia azorica* et *Carex* [*Guthnickiana*] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, n° 9, pp. 528-530).

656 **Godfrin (J.)** : Nouvelles stations de *Plantago arenaria* Wald. et Kit. aux environs de Nancy (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 4, pp. 214-218).

657 **Haberer (J. V.)** : Plants of Oneida County, New York, and vicinity. I (*Rh.*, vol. 7, n° 77, pp. 92-97 [*à suivre*]).

658 **Husnot (T.)** : Cypéracées. Descriptions et figures des Cypéracées de France, Suisse et Belgique (1re livr., pp. 1-48, pl. I-XII).

Cette nouvelle publication de M. Husnot, établie sur le même type que ses « Graminées », et avec le même soin, sera bien accueillie de ceux à qui les difficultés de détermination faisaient négliger cette intéressante famille. Les Cypéracées seront publiées en deux livraisons du prix de cinq francs chacune. La première contient les genres *Elyna* et *Kobresia* et le genre *Carex* presque en entier.

658 *bis* **Huter (Rupert)** : Herbar-Studien [*suite*] (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 5, pp. 192-197 [*à suivre*]. — *Voir* n° 417 *ter.*

659 **Kaschmensky (B.)** : Ueber *Hedysarum ucrainicum* und verwandte Arten (*B. J. P.*, t. V, fasc. 2, pp. 57-65, en russe, avec résumé allemand ; 1 pl. et 1 carte).

660 **Labrie (J.)** : De quelques plantes rares nouvelles pour la flore de la Gironde (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. 9-20).

660 *bis* **Marnac** : Florule de Pépiole (Var) [*fin*] (*Rev. hort. des Bouch.-du-Rh.*, 51e ann., n° 610, pp. 63-69). — *Voir* n° 423.

661 **Marshall (Rev. E. S.)** : Wilts plant notes, 1904 (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 510, pp. 173-176).

661 *bis* **Mez (Carl)** : Additamenta monographica 1904 [*fin*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 6, pp. 527-538). — *Voir* n° 330 *bis.*

Espèces nouvelles : 10 *Tapeinosperma*, 1 *Cybianthus*, 1 *Geissanthus*, 1 *Conomorpha*, 1 *Comomyrsine*, 2 *Repanea*, 1 *Clavija.*

662 **Moore (Spencer Le M.)** : Six new South American plants (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 510, pp. 169-173).

Espèces nouvelles : 2 *Helichrysum*, 1 *Senecio*, 2 *Streptocarpus*, 1 *Hemizygia.*

663 **Queyron** : Excursion de la Société Linnéenne de Bordeaux à Saint-Martin-du-Puy, Castelmoron, Mesterrieux (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. XCIII-XCVI).

664 **Rouy (Georges)** : Lettre sur quelques plantes de la flore française (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, nº 6, pp. 544-551).

665 **Rouy (G.)** : Notices floristiques [*suite*] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. IV, nº 9, pp. 435-444).

666 **Sargent (Charles Sprague)** : Manual of the trees of North America [exclusive of Mexico] (1 vol. in-8, XXIII-826 pag., 642 fig. dans le texte, dessinées par Ch. Edw. **Faxon**, et 1 carte. — Boston et New-York, 1905, Librie HOUGHTON, MIFFLIN and Co. — Prix, relié, 6 doll.).

Par suite de son prix nécessairement élevé, le magistral ouvrage de M. Sargent, « The Silva of North America », ne peut guère prendre place que dans les Bibliothèques des établissements publics. Aussi, arboriculteurs et botanistes seront certainement reconnaissants à l'auteur et à son éditeur de leur en offrir aujourd'hui, dans le « Manual of the trees of North America », une réduction que tous voudront avoir entre les mains.

Le livre débute par un Synopsis des familles auxquelles appartiennent les espèces décrites, suivi d'une clé analytique de ces familles basée sur les caractères exclusifs des feuilles et qui pourra rendre de grands services au point de vue pratique. Vient ensuite la description méthodique, par familles et par genres, des arbres croissant dans l'Amérique du Nord, non compris le Mexique, avec la distribution géographique de chacun d'eux. L'ordre adopté pour le classement des familles et des genres est celui des « Pflanzenfamilien ». En tête de chaque famille est un Conspectus des genres représentés ; il en est de même pour les espèces dans chaque genre.

Les espèces ou variétés décrites, au nombre de 692, appartiennent à 170 genres répartis entre les 61 familles suivantes : Conifères, Taxacées, Palmiers, Liliacées, Juglandacées, Myricacées, Leitneriacées, Salicacées, Bétulacées, Fagacées, Ulmacées, Moracées, Polygonacées, Nyctaginacées, Magnoliacées, Anonacées, Lauracées, Capparidacées, Hamamélidacées, Platanacées, Rosacées, Légumineuses, Zygophyllacées, Rutacées, Simarubacées, Burséracées, Méliacées, Euphorbiacées, Anacardiacées, Cyrillacées, Aquifoliacées, Célastracées, Acéracées, Hippocastanacées, Sapindacées, Rhamnacées, Tiliacées, Sterculiacées, Théacées, Canellacées, Kœberliniacées, Caricacées, Cactacées, Rhizophoracées, Myrtacées, Combrétacées, Araliacées, Cornacées, Ericacées, Myrsinacées, Théophrastacées, Sapotacées, Ebénacées, Symplocacées, Styracées, Oléacées, Borraginacées, Verbénacées, Bignoniacées, Rubiacées, Caprifoliacées.

Le genre le plus abondamment représenté est le genre *Cratægus*, avec 132 espèces, dont 8 nouvelles, tandis que le genre *Quercus*, qui vient ensuite, n'en compte que 47, et le genre *Pinus* 34.

Des figures dessinées par M. Ch. Faxon, et intercalées dans le texte au nombre de 642, accompagnent et complètent la plupart des descriptions.

667 **Sommier (S.)** : Una specie nuova di *Sesleria* (*B. S. b. i.*, 1905, nos 3-4, pp. 126-128).

668 **Vaccari (L.)** : Le forme della *Saxifraga retusa* Gouan e la loro distribuzione (*B. S. b. i.*, 1905, nos 3-4, pp. 113-114).

669 **Waisbecker** (**Antal**) : Uj Vasvármegye Flórájához [Neue Beiträge zur Flora des Comitats Vas in West-Ungarn] (*M. b. L.*, IVe ann., n° 4-5, pp. 54-78, en hongrois et en allemand).

Espèces nouvelles : 1 *Agrostis* et 1 *Carex*. Hybride nouveau : *Carex Castriferri (C. perornithopoda* × *digitata)*.

Cryptogames vasculaires.

669 *a* **Albo** (**G.**). — *Voir* n°s 638, 672 *a* et 684 *b*.

670 **Christ** (**H.**) : Les collections de Fougères de la Chine au Museum d'Histoire naturelle de Paris (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, Mémoires, n° 1, pp. 1-69).

Espèces nouvelles : 1 *Trichomanes*, 1 *Hymenophyllum*, 1 *Vittaria*, 7 *Polypodium*, 1 *Drynaria*, 3 *Niphobolus*, 5 *Polystichum*, 1 *Cyrtomium*, 7 *Aspidium*, 3 *Athyrium*, 1 *Diplazium*, 1 *Asplenium*, 1 *Cheilanthes*, 1 *Nothelæna*, 3 *Adiantum*, 1 *Davallia*.

670 *a* **Haberer** (**J. V.**). — *Voir* n° 657.

671 **Maxon** (**William Ralph**) : A new *Botrychium* from Jamaica (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 4, pp. 219-222, 1 pl.).

672 **Maxon** (**William R.**) : *Adenoderris*, a valid genus of Ferns (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 5, pp. 366-369, 2 fig. dans le texte ; 1 esp. nouv.).

Muscinées.

672 *bis* **Albo** (**G**). — *Voir* n°s 638, 669 *a* et 684 *b*.

673 **Cardot** (**J.**) : Notice préliminaire sur les Mousses recueillies par l'Expédition antarctique suédoise : deux genres nouveaux de Mousses acrocarpes (*R. br.*, 32e ann., n° 3, pp. 45-47).

674 **Dismier** (**G.**) : Remarques sur les *Didymodon rigidulus* Hedw. et *Didymodon spadiceus* (Mitt.) Limpr. Aperçu de la distribution géographique de ces deux Mousses (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 4, pp. 184-189).

675 **Douin** : Hépatiques nouvelles pour la France (*R. br.*, 32e ann., n° 3, pp. 47-51).

676 **Evans** (**Alexander W.**) : New or noteworthy Hepaticæ from Florida (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 4, pp. 179-192, 1 pl.).

Espèces nouvelles : 1 *Plagiochila*, 1 *Cololejeunea*, 1 *Lejeunea*.

676 *bis* **Herzog** (**Th.**) : Die Laubmoose Badens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 6, pp. 573-588 [*à suivre*]. — *Voir* n° 543 *bis*.

677 **Levier** (**E.**) : Appunti di Briologia italiana. Primo elenco [Musci frondosi] (*B. S. b. i.*, 1905, n°s 3-4, pp. 115-125).

678 **Matouschek** (**Fr.**) : Additamenta ad floram bryologicam Hungariæ. III (*M. b. L.*, IVe ann., n° 4-5, pp. 78-82, 1 fig. dans le texte).

679 **Müller** (**Karl**) : Lebermoose aus den Pyrenäen gesammelt im Sommer 1903 (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 6, pp. 589-602).

680 **Nicholson (W. E.)** : *Cephaloziella Limprichtii* Warnst. in Britain (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 518, pp. 186-187).

681 **Paris** (Général) : Muscinées de Madagascar [5e article] (*R. br.*, 32e ann., n° 3, pp. 51-53; 1 *Leucoloma* nouveau).

682 **Sebille (R.)** : Une Hypnée nouvelle pour les Alpes françaises [*Amblystegium curvicaule* Juratzka] (*R. br.*, 32e ann., n° 3, pp. 41-44, 1 pl.).

Algues.

683 **Bachmann (Hans)** : Botanische Untersuchungen des Vierwaldstätter Sees (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 3, pp. 156-162, 1 pl.; 1 nouv. esp. de *Chlamydomonas*).

684 **Collins (Frank S.)** : *Chlorochytrium Lemnæ* in America (*Rh.*, Vol. 7, n° 77, pp. 97-99).

684 *a* **Cushman (J. A.)**. — *Voir* n° 622.

Espèces nouvelles : 1 *Cosmarium*, 1 *Sphærozosma*.

684 *bis* **Keissler (Karl von)** : Mitteilungen über das Plankton des Ossiachersees in Kärnten [*fin*] (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 5, pp. 189-192). — *Voir* n° 450.

Lichens.

684 *b* **Albo (G.)**. — *Voir* nos 638, 669 *a* et 672 *a*.

685 **Hue** (Abbé) : Description de deux espèces de Lichens et de céphalodies nouvelles (*Annal. de l'Assoc. des Naturalist. de Levallois-Perret*, 1904, pp. 31-41).

686 **Parrique (F. G.)** : Cladonies de la flore de France (*A. S. L. B.*, 7e sér., t. IX, pp. 45-124).

687 **Zahlbruckner (A.)** : Lichenes a cl. Damazio in Brasilia lecti (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 6, pp. 539-543; 2 esp. nouv. [1 *Parmelia* et 1 *Ramalina*]).

Champignons.

687 *bis* **Bubák (Fr.)** und **J. E. Kabát** : Vierter Beitrag zur Pilzflora von Tirol [*suite*] (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 5, pp. 181-186 [*à suivre*], 1 pl.). — *Voir* n° 355.

Espèces nouvelles : 1 *Aposphæria*, 2 *Ascochyta*, 3 *Septoria*.

687 *ter* **Höhnel (Franz v.)** : Mykologisches [*fin*] (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 5, pp. 186-189). — *Voir* n° 451 *bis*.

Espèces nouvelles : 1 *Dendrodochium*, 1 *Excipulina*, 1 *Pseudophacidium*, 1 *Ocularia*.

688 **Magnus (P.)** : *Sclerotinia Cratægi* (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 4, pp. 197-202, 1 pl.).

689 **Mangin (L.)** et **P. Viala** : Sur le *Stearophora radicicola*, Champignon des racines de la Vigne (*C. R.*, t. CXL, n° 22, pp. 1477-1479).

Nomenclature.

690 **Beauverd (Gustave)** : A propos de la lettre de M. Rouy sur quelques plantes de la flore française (*B. H. B.,* 2e sér., t. V, n° 6, pp. 551-556).

691 **Hiern (W. P.)** : The stability of trivial names (*J. of B.,* Vol. XLIII, n° 510, pp. 177-180.

692 **Rouy (G.)** : Un dernier mot sur la notation *Ornithopus exstipulatus* Thore (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 4, p. 190).

692 *a* **Rouy (Georges)**. — *Voir* n° 664.

Botanique économique.

693 **Gaspar (J.)** : Analyse des sarments américains (*Annal. de l'Inst. centr. ampélologiq. roy. hongrois,* t. III, 2e livr., pp. 57-166, 9 pl.).

Pathologie et tératologie végétales.

694 **Bouygues** : La culture du Tabac et la *nielle* (*A. S. L. B.,* 7e sér. t. IX, pp. XXXVII-XLVI).

695 **Bouyges et Perreau** : Contribution à l'étude de la nielle des feuilles de Tabac (*A. S. L. B.,* 7e sér., t. IX, pp. CVIII-CX).

696 **Correns (C.)** : Einige Bastardierungsversuche mit anomalen Sippen und ihre allgemeinen Ergebnisse (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 3, pp. 458-484, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).

697 **Delacroix (G.)** : Sur une pourriture bactérienne du Chou (*C. R.*, t. CXL, n° 20, pp. 1356-1358).

698 **Dmitriew (A.)** : Missbildung der Blüten von *Tragopogon pratensis* L. (*B. J. P.*, t. V, fasc. 2, pp. 65-67, en russe, avec résumé allemand; 1 pl.).

699 **Houard (C.)** : Caractères morphologiques et anatomiques des diptérocécidies des Genévriers (*R. g. B.,* t. XVII, n° 197, pp. 198-222, 10 fig. dans le texte).

700 **Houard (C.)** : Recherches anatomiques sur les diptérocécidies des Genévriers (*A. Sc. n.*, IXe sér., t. I, n° 2, pp. 67-99, 59 fig. dans le texte et 1 pl.).

701 **Houard (C.)** : Variation des caractères histologiques des feuilles dans les galles du *Juniperus Oxycedrus* (*C. R.,* t. CXL, n° 21, pp. 1412-1414).

701 *a* **Mangin (L.) et P. Viala**. — *Voir* n° 689.

702 **Vaccari (F.)** : Di un nuovo entomocecidio che determina la sterilità dei fiori pistilliferi della Canapa (*B. S. b. i.,* 1905, nos 3-4, pp. 87-94, 1 fig. dans le texte).

703 **Zederbauer** (**E.**) : Ein schlauchartiges Blatt von *Pinguicula alpina* (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 5, pp. 176-178, 1 fig. dans le texte).

Technique.

704 **Darbishire** (**Otto V.**) : An apparatus for observing the transpiration stream (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 5, pp. 356-364, 2 fig. dans le texte).

705 **Grafe** (**Viktor**) : Eine neue Reihe von Holzreaktionen (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 5, pp. 174-176).

Sujets divers.

706 **Fedtschenko** (**Boris**) : Lettres de voyage. XIII-XVI (*B. J. P.*, t. V, fasc. 2, pp. 51-56, en russe, avec résumé français).

707 **Fiori** (**Adr.**), **A. Béguinot** e **R. Pampani** : Schedæ ad Floram italicam exsiccatam (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 2, pp. 141-216).

NOUVELLES.

M. Fr. Delpino, directeur du Jardin botanique et professeur à l'Université de Naples, est mort dans cette ville le 14 mai, dans sa 72e année.

Le 18 mai, est mort dans sa 85e année, M. A. Tassi, professeur à l'Université de Sienne et directeur du Jardin botanique depuis 1860.

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

19e année. — Juillet 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

708 **Chabert (A.)** : Notice biographique sur André Songeon (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 278-280).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

709 **André (G.)** : Sur les variations simultanées des acides organiques chez quelques plantes grasses (*C. R.*, t. CXL, n° 26, pp. 1708-1711).

710 **Asō (K.)** : On the nature of Oxidases (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 3, pp. 319-326).

711 **Becquerel (Paul)** : Action de l'air liquide sur la vie de la graine (*C. R.*, t. CXL, n° 25, pp. 1652-1654).

712 **Caldwell (Joseph Stuart)** : The effects of toxic agents upon the action of bromelin (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 6, pp. 409-419).

713 **Cannon (W. A.)** : On the water-conducting systems of some desert plants (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 6, pp. 397-408, 10 fig. dans le texte).

714 **Fischer (Hugo)** : Ueber die kolloïdale Natur der Stärkekörner und ihr Verhalten gegen Farbstoffe (*B. B. C.*, t. XVIII, 1re part., fasc. 3, pp. 409-432).

715 **Leclerc du Sablon** : Sur les réserves hydrocarbonées des arbres à feuilles persistantes (*C. R.*, t. CXL, n° 24, pp. 1608-1610).

716 **Longo (Biagio)** : Osservazioni e ricerche sulla nutrizione dell' embrione vegetale (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 3, pp. 373-396, 1 fig. dans le texte et 5 pl.).

717 **Menezes (C.)** : Contribution à l'étude de la phénologie de Funchal (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 189-190, pp. 183-184).

718 **Puglisi (Michele)** : Sulla transpirazione di alcune piante a foglie sempre verdi (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 3, pp. 435-468, 2 pl.).

719 **Sammet (Robert)** : Untersuchungen über Chemotropismus und verwandte Erscheinungen bei Wurzeln, Sprossen und Pilzfäden (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 4, pp. 611-649, 7 fig. dans le texte).

720 **Solacolu (Théodore)** : Influence de quelques aliments minéraux sur les fonctions et la structure des végétaux (Thèse de Doctorat, 72 pag., 4 pl.).

721 **Solacolu** (**T.**) : Studiu asupra structurei fructelor parthenocarpice (Bucarest, 1904, 64 pag., 17 fig. dans le texte).

722 **Tischler** (**G.**) : Ueber die Beziehung der Anthocyanbildung zur Winterhärte der Pflanzen (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 3, pp. 452-471).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

722 *a* **Casu** (**Angelo**). — *Voir* n° 739.

723 **Dubard** (**Marcel**) et **René Viguier** : Le système radiculaire de l'*Euphorbia Intisy* (*R. g. B.*, t. XVII, n° 198, pp. 260-271, 5 fig. dans le texte).

724 **Gain** (**Edmond**) : Sur l'hétérostylie de la Pulmonaire officinale (*R. g. B.*, t. XVII, n° 198, pp. 272-276, 3 fig. dans le texte).

725 **Leavitt** (**R. G.**) and **L. J. Spalding** : Parthenogenesis in *Antennaria* (*Rh.*, Vol. 7, n° 78, p. 105).

726 **Russell** (**W.**) : Recherches expérimentales sur les principes actifs de la Garance (*R. g. B.*, t. XVII, n° 198, pp. 254-259).

727 **Sadebeck** (**R.**) : Der helle und dunkle Raphiabast von Madagaskar (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 3, pp. 350-368 [*à suivre*], 11 fig. dans le texte).

728 **Schulz** (**Aug.**) : Das Blühen von *Silene Otites* (*L.*) (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 3, pp. 433-446).

729 **Scotti** (**Luigi**) : Contribuzioni alla Biologia florale delle Liliiflore. II (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 3, pp. 493-514).

730 **Wächter** (**W.**) : Wundverschluss bei *Hippuris vulgaris L. B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 3, pp. 447-451, 4 fig. dans le texte).

Cryptogames vasculaires.

731 **Shibata** (**K.**) : Studien über die Chemotaxis der *Isoetes*-Spermatozoiden (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 4, pp. 561-610).

Muscinées.

732 **Bolleter** (**Eugen**) : *Fegatella conica* (*L.*) Corda. Eine morphologisch-physiologische Monographie (*B. B. C.*, t. XVIII, 1e part., fasc. 3, pp. 327-408, 16 fig. dans le texte et 2 pl.).

733 **Cserey** (**Adolphe**) : A mohák higroszkópos természete [Die hygroskopische Natur der Moose] (*Növenytani Közlemények*, t. IV, fasc. 1, pp. 7-9 et (1)-(2) ; en hongrois, avec résumé allemand).

Algues.

734 **Comère** (**Joseph**) : De l'influence de la composition chimique du milieu sur la végétation de quelques Algues Chlorophycées (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 226-241).

Champignons.

735 **Klebahn** (H.) : Untersuchungen über einige Fungi imperfecti und die zugehörigen Ascomycetenformen (*J. w. B.*, t. XLI, fasc. 4, pp. 485-560, 16 fig. dans le texte).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

Ouvrages généraux.

736 Pflanzenreich (21e livr. [IV. 23 B.]) : **A. Engler**, Araceæ-Pothoideæ (330 pag., 88 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles : 4 *Pothos*, 2 *Heteropsis*, 55 *Anthurium*, 2 *Culcasia*.

Phanérogames.

736 *bis* **Adamović** (L.) : Plantæ macedonicæ novæ [*fin*] *Oe. Z.*, LVe ann., n° 6, pp. 235-238). — *Voir* n° 637.

Espèces nouvelles décrires : 1 *Centaurea*, 1 *Tragopogon*, 1 *Verbascum*.

737 **Arbost** (J.) : Une espèce nouvelle pour la flore française : *Colchicum montanum* L. var. β. *pusillum* Fiori [*C. Bertolonii* Stev. et plur. auct.] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 347-359).

738 **Becker** (Wilh.) : Die systematische Behandlung der Formenkreise der *Viola calcarata* und *lutea* (im weitesten Sinne genommen) auf Grundlage ihrer Entwicklungsgeschichte (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e part., fasc. 3, pp. 347-393).

738 *bis* **Bornmüller** (J.) : Beiträge zur Flora der Elburgsgebirge Nord-Persiens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 7, pp. 639-654 [*à suivre*]).— *Voir* n° 197 *bis*.

739 **Casu** (Angelo) : Contribuzione allo studio della flora delle saline di Cagliari (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 3, pp. 403-433, 1 fig. dans le texte et 2 pl.).

740 **Cecchetani** (Adolfo) : Contribuzione alla Flora della Mesopotamia (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 3, pp. 479-492).

740 *bis* **Chodat** (R.) : et **E. Hassler** : Plantæ Hasslerianæ [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 7, pp. 671-699 [*à suivre*]). — *Voir* n° 645 *bis*.

Espèces nouvelles : 3 *Manihot*, 1 *Euphorbia*, 1 *Breweria*, 3 *Evolvulus*, 7 *Ipomæa*.

741 **Claverie** (Pascal) : Un nouveau Bananier de Madagascar (*C. R.*, t. CXL, n° 24, pp. 1610-1612).

742 **Clos** (D.) : Un dernier mot sur la valeur spécifique du *Vicia serratifolia* Jacquin (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 265-268).

742 *bis* **Cortesi** (Fabrizio) : Studi critici sulle Orchidacee romane [*suite*] (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 3, pp. 469-477). — *Voir* n° 199.

743 **Courchet** (**L.**) : Le *Kirondro* de Madagascar (*B. S. b. F.*, 4[e] série, t. V, n° 5, pp. 281-284, 1 fig. dans le texte et 2 pl.).

744 **Dammer** (**U.**) : Zwei neue amerikanische Palmen (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 3, Suppl. n° 80, pp. 31-33).

Espèces nouvelles : 1 **Wendlandiella** n. gen et 1 *Geonoma*.

745 **Engler** (**A.**) : Anacardiaceæ africanæ. III (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 213-225).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Fegimanra*, 1 *Spondias*, 2 **Spondianthus** n. gen., 1 **Nothospondias** n. gen., 1 *Pseudospondias*, 1 *Lannea*, 1 *Hæmatostaphis*, 4 *Sorindeia*, 6 *Trichoscypha*.

746 **Engler** (**A.**) : Araceæ africanæ. III (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 235-240).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Anchomanes*, 2 *Hydrosme*, 3 *Stylochiton*.

747 **Engler** (**A.**) : Malpighiaceæ africanæ (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 247-252).

Espèces nouvelles décrites : 4 *Triaspis*, 1 *Sphedamnocarpus*, 4 *Acridocarpus*.

748 **Engler** (**A.**) : Pedaliaceæ africanæ. III (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 228-229, 1 fig. dans le texte).

Espèce nouvelle décrite : 1 **Pretreothamnus** n. gen.

749 **Engler** (**A.**) : Rosaceæ africanæ. III (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 226-227).

Espèces nouvelles décrites : 2 **Magnistipula** n. gen.

750 **Engler** (**A.**) : Rutaceæ africanæ. III (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 241-246).

Espèces nouvelles décrites : 5 *Fagara*, 1 *Vepris*, 5 *Teclea*, 1 *Limonia*.

751 **Engler** (**A.**) : Scrophulariaceæ africanæ. III (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 230-234, 1 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles décrites : 4 *Cycnium*, 1 **Cycniopsis** n. gen.

752 **Engler** (**A.**) : Ueber einen zweiten Fundort von *Populus euphratica* Oliv. im tropischen Afrika (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, p. 252).

752 *bis* **Fedtschenko** (**Olga et Boris**) : Matériaux pour la Flore de la Crimée [*fin*] (*B. H. B.*, 2[e] sér., t. V, n° 7, pp. 621-638). — *Voir* n° 76.

753 **Gilg** (**E.**), **M. Gürke**, **H. Harms** und **K. Schumann** : Plantæ Merkerianæ. Neue von Herrn Hauptmann Merker im Kilimandscharogebiet aufgefundene Arten (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 207-208).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Commelina*, 1 *Cyathula*, 2 *Acacia*, 1 *Orthosiphon*.

754 **Gillot** (**F.-X.**) : Le *Typha stenophylla* (Fisch. et Meyer), espèce nouvelle pour la flore de France (*B. S. A.*, XVII, pp. 167-176, 1 fig. dans le texte et 2 pl.).

754 *bis* **Haberer** (**J.-V.**) : Plants of Oneida County, New-York, and vicinity. I [*suite*] (*Rh.*, Vol. 7, n° 78, pp. 106-110). — *Voir* n° 657.

755 **Henriques** (**J.-A.**) : Subsidio para o conhecimento da flora portugueza. Gramineas (*B. S. Br.*, t. XX, pp. VII-XV et 1-183).

755 *bis* **Hervier** (**J.**) : Excursions botaniques de M. Elisée Reverchon [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 189-190, pp. 157-170). — *Voir* n° 519 *bis*.

756 **Hitchcock** (**A. S.**) : North american species of *Agrostis* (*U. S. D. A.*, *Bureau of plant industry*, Bull. n° 68, 68 pag., 2 fig. dans le texte et 37 pl.; 2 esp. nouv.).

757 **Hoeck**(**F.**) : Hauptergebnisse meiner Untersuchungen über die Gesamtverbreitung der in Nord-Deutschland vorkommenden Allerweltspflanzen (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e part., fasc. 3, pp. 394-416).

758 **Hua** (**Henri**) : *Omphalogonus calophyllus* Baillon et *Periploca nigrescens* Afzelius (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 268-275, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).

759 **Kränzlin** (**F.**) : Orchidaceæ americanæ (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 3, Suppl. n° 80, pp. 7-10).

Espèces nouvelles : 1 *Brassavola*, 1 *Allensteinia*, 1 *Stenorrhynchus*, 2 *Spiranthes*, 1 *Habenaria*.

760 **Lengyel** (**Géza**) : Ujabb adatok Budapesth körniéke növenyzetének ismeretéhez [Neue Beiträge zur Kenntniss der Vegetation der Umgebung von Budapest] (*Növenytani Közlemények*, t. IV, fasc. 1, pp. 26-27 et (7); en hongrois avec résumé allemand).

761 **Léveillé** (**H.**) : Clef des *Vitis* de Chine (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 189-190, pp. XIV-XVI).

761 *bis* **Léveillé** (**H.**) : Contributions à la Flore de la Mayenne [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 189-190, pp. 171-172 [*à suivre*]). — *Voir* n° 209.

762 **Léveillé** (**H.**) et **Vaniot** : *Carex Candogeri* sp. nov. (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 189-190, p. 184).

763 **Mariz** (**Joaquim de**) : Subsidios para o estudo da flora portugueza. Supplemento as Crassulaceas (*B. S. Br.*, t. XX, pp. 184-199).

764 **Marloth** (**R.**) : Eine neue Kap-Cypresse (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, p. 206, 1 fig. dans le texte).

765 **Marquand** (**E. D.**) : Botanical rambles in Guernsey (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 511, pp. 205-209).

766 **Merrill** (**Elmer D.**) : A review of the identifications of the species described in Blanco's Flora de Filipinas (Publication du *Bureau of Government Laboratories* de Manille, n° 27, 1905, 132 pag.).

767 **Millspaugh** (**C. F.**) und **Th. Loesener** : Plantæ a clariss. Ed. et Cæc. Seler in Yucatan collectæ (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 3, Suppl. n° 80, pp. 11-30).

Espèces nouvelles : 2 **Millspaughia** g. nov. Polygonacearum, 1 *Tetrapteris*, 1 **Astrocasia** g. nov. Euphorbiacearum, 1 *Ipomœa*, 2 *Cordia*, 1 *Coutarea*.

768 **Reynier** (**Alfred**) : Annotations botaniques provençales. Polymorphie de l'*Alyssum maritimum* Lmk. (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 189-190, pp. 175-179).

769 **Robinson** (**B. L.**) : Two varieties of *Sisymbrium officinale* in America (*Rh.*, Vol. 7, n° 78, pp. 101-103).

770 **Rogers** (**W. Moyle**) and **E. F. Linton** : French and german views of british Rubi (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 511, pp. 198-205).

771 **Roth** (**Robert**) : Különös fenyöalak a Magas-Tátrában [Eine eigentümliche Fichtenform in der Hohen-Tátra] (*Növenytani Közlemények*, t. IV, fasc. 1, pp. 16-21 et (5), 4 fig. dans le texte; en hongrois avec résumé allemand).

771 *bis* **Schneider** (**Camillo Karl**) : Die Gattung *Berberis* [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 7, pp. 655-670 [*à suivre*]; 9 esp. nouv. — *Voir* n° 532 *bis*,

772 **Schumann** (**K.**) : Commelinaceæ africanæ (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, p. 209; 1 *Palisota* nouv.).

773 **Sprague** (**T. A.**) : Plantarum uovarum vel minus cognitarum diagnoses (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 7, pp. 700-794).

Espèces nouvelles: 2 *Anona*, 1 *Triumfetta*, 1 *Apeiba*, 1 *Mollia*.

774 **Sudre** (**H.**) : Revision des *Rubus* de l'*Herbarium europæum* de M. Baenitz (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 315-347).

775 **Terracciano** (**Achille**) : Le *Gagea* della flora portuguese (*B. S. Br.*, t. XX, pp. 200-206; 2 esp. nouv.).

776 **Therese** (Prinzessin von Bayern) : Auf einer Reise in Südamerika gesammelte Pflanzen (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e partie, fasc. 3, pp. 523-526).

777 **Ulbrich** (**E.**) : Ueber einige neue Ranunculaceen Ostasiens (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 3, Suppl. n° 80, pp. 1-6; 2 esp. nouv. d'*Anemone*).

778 **Vahl** (**M.**) : Ueber die Vegetation Madeiras (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2 et 3, pp. 253-349).

779 **Viguier** (**R.**) : Sur les Araliacées du groupe des *Polyscias* (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 285-314; 2 genr. nouv., *Tieghemopanax* et *Bonnierella*).

780 **Warburg** (**O.**) : Generis *Ficus* species et varietates novæ africanæ (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 210-212; 5 esp. nouv.).

Cryptogames vasculaires.

780 *a* **Fedtschenko** (**Olga** et **Boris**). — *Voir* nos 752 *bis*, 784 *a*, 795 *a* et 797 *a*.

781 **Futó** (**Mihály**) : *Polypodium vulgare* L. et *Polypodium vulgare* γ. *serratum* Willd. [*Pol. vulgare* L. und *P. vulgare* γ. *serratum* Willd.] (*Növenytani Közlemények*, t. IV, fasc. 1, pp. 22-26 et (5)-(6), 3 fig. dans le texte; en hongrois, avec résumé allemand).

782 **Gilman** (**Clarabel**) : Two Ferns new to the flora of Vermont (*Rh.*, Vol. 7, n° 78, pp. 103-105).

782 *a* **Merril** (**Elmer D.**) — *Voir* n° 766.

Muscinées.

783 **Douin** : Les *Cephalozia* du bois de Dangeau (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 244-264, 1 pl.).

784 **Evans (Alexander W.)**: Hepaticæ of Puerto Rico. V. *Ceratolejeunea* (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 6, pp. 273-290, 2 pl.; 1 esp. nouv.).

784 *a* **Fedtschenko (Olga et Boris)**. — *Voir* n°s 752 *bis*, 780 *a*, 795 *a* et 797 *a*.

785 **Müller (Karl)**: Ueber die in Baden im Jahre 1904 gesammelten Lebermoose (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e part., fasc. 3, pp. 323-346).

786 **Thériot (I.)**: Additions et corrections à la flore bryologique de la Sarthe (*B. A. G. b.*, 14e ann., n°s 189-190, pp. 180-182).

787 **Wolcsánszky (János)** : Adatok Magyarország lombos mohainak ismeretéhez [Beiträge zur Kenntniss der Laubmoose Ungarns] (*Növenytani Közlemények*, t. IV, fasc. 1, pp. 28-33 et (7)-(8)).

Algues.

788 **Cushman (Joseph A.)** : A contribution to the Desmid flora of New Hampshire (*Rh.*, Vol. 7, n° 78, pp. 111-119 [*à suivre*]), 1 pl.).

789 **Gepp (A. and E. S.)** : More antarctic Algæ (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 511, pp. 193-196, 1 pl.; 1 esp. nouv. d'*Hydrolapathum*).

790 **Hansgirg (Anton)** : Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich (*B. B. C.*, t. XVIII, 2e part., fasc. 3, pp. 417-522).

Espèces nouvelles : 1 *Bulbochæte*, 1 *Microchæte* et 1 *Cyanococcus*.

791 **Holmes (E. M.)** : Some South Orkney Algæ (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 511, pp. 196-198).

792 **Mazza (Angelo)** : Saggio di algologia oceanica (*N. N.*, XVIe sér., juillet 1905, pp. 85-101 [*à suivre*]).

792 *bis* **Müller (O.)** : Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten [*fin*] (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 2, pp. 161-205). — *Voir* n° 351.

Espèces nouvelles décrites : 7 *Nitzschia*.

793 **Pavillard (Jules)** : Recherches sur la flore pélagique [Phytoplankton] de l'étang de Thau (Montpellier, 1905, 116 pag., 1 carte et 3 pl.).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Dinobryon*, 1 *Gymnodinium*, 2 *Ceratium*, 1 *Peridinium*.

793 *bis* **Suhr (Johannes)**: Die Algen des östlichen Weserberglandes [*suite*] (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 5, pp. 241–288 [*à suivre*], 2 fig. dans le texte). — *Voir* n° 550.

794 **Techet (C.)** : Notiz über das Auftreten der Grund-Bacillariaceen im Triester Golfe im Jahre 1905 (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 6, pp. 238-239).

Lichens.

795 **Bouly de Lesdain (M.)** : Notes lichénologiques (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 241-244; 1 *Acolium* nouv.).

795 *a* **Fedtschenko (Olga et Boris)**. — *Voir* n°s 752 *bis*, 780 *a*, 784 *a* et 797 *a*.

Champignons.

796 **Arthur** (**J. C.**) : Leguminous rusts from Mexico (*B. G.*, Vol. XXXIX, n° 6, pp. 385-396).

Espèces nouvelles décrites : 5 *Uromyces*, 3 **Calliospora** n. gen., 1 *Uredo*, 5 *Ravenelia*.

797 **Brevière** (**Louis**) : Contribution à la Flore mycologique de l'Auvergne (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 189-190, pp. 185-204 [*à suivre*]).

797 *bis* **Bubák** (**Fr.**) und **J. E. Kabát** : Vierter Beitrag zur Pilzflora von Tirol [*fin*] (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 6, pp. 239-245, 1 pl.). — *Voir* n° 687 *bis*.

Espèces nouvelles décrites : 1 *Kabatia* et 1 *Macrosporium*.

797 *a* **Fedtschenko** (**Olga et Boris**). — *Voir* nos 752 *bis*, 780 *a*, 784 *a* et 795 *a*.

798 **Kauffman** (**Calvin Henry**) : The genus *Cortinarius* : a preliminary study (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 6, pp. 301-325, 7 fig. dans le texte ; 7 esp nouv.).

799 **Labbé** et **Corfec** : Excursion mycologique dans une galerie de mine d'anthracite (*B. A. G. b.*, 14e ann., nos 189-190, pp. 173-174).

800 **Rehm** (**H.**) : Contributiones mycologicæ ad Floram Hungariæ (*Növé-nytani Közlemények*, t. IV, fasc. 1, pp. 1-6).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Eriosphæria*, 1 **Lojkania** n. gen., 1 *Nævia*, 1 *Propolis*, 1 *Cenangium*, 1 *Cenangella*, 1 *Hymenobolus*, 1 *Tympanis*, 1 *Pseudographis*, 1 *Ombrophila*, 1 *Pezizella*, 1 *Lasiobelonium*, 2 *Humaria*.

Nomenclature.

801 **Magnus** (**P.**) : Ist die Aenderung der von den Antoren für die Namen angewandten Schreibweise zulässig? (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 6, pp. 225-227).

Botanique économique.

802 **Wildeman** (**Emile de**) : Notices sur des plantes utiles ou intéressantes de la flore du Congo. III (*Publication de l'État Indépendant du Congo*, pp. 397-662, 6 fig. dans le texte et 4 pl.).

Paléontologie.

803 **Berry** (**Edward Wilber**) : A *Ficus* confused with *Proteoides* (*B. T. C.*, Vol. 32, n° 6, pp. 327-330, 1 pl.).

804 **Edwards** (**Arthur M.**) : Bacillaria [Diatoms] of the United States Geological Survey of the Territories (*N. N.*, XVIe sér., juillet 1905, pp. 81-84).

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

19e année. — Août 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

804 *bis* **Bennett (Arthur)** : Supplement to « Topographical Botany », ed. 2 [*suite*] (*J. of B.*, Vol. XLIII, nos 511 et 512, Suppl., pp. 65-88 [*à suivre*]). — *Voir* n° 583 *ter*.

805 **Bernátsky (J.)** : M. Staub (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (60)-(68)).

806 **Errera (L.)** : François Crépin (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (21)-(23)).

807 **Flahault (Ch.)** : Notice sur Antoine Le Grand (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 6, pp. 388-395).

808 **Hergt (B.)** : Karl Haussknecht (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (31)-(39)).

809 **Küster (Ernst)** : W. J. Behrens (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (39)-(44)).

810 **Magnus (P.)** : A. Millardet (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (10)-(14)).

811 **Reiche (Karl)** : Rudolph Amandus Philippi (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (68)-(83)).

812 **Rottenbach (H.)** : August Garckc (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (44)-(48)).

813 **Schiffner (V.)** : Josef Freyn (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (15)-(21)).

814 **Schwendener (S.)** : Maximilien Westermaier (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (24)-(31), 1 portr.).

814 *bis* **Smith (Worthington G.)** : Sowerby's drawings of Fungi [*suite*] (*J. of B.*, Vol. XLIII, nos 511 et 512, pp. 209-215 et 239-243 [*à suivre*]). — *Voir* n° 583 *quat*.

815 **Thomson (H. Stuart)** : Thomas Clark and Somerset plants (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 512, pp. 233-238).

816 **Volkens (G.)** : Karl Schumann (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (49)-(59)).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

817 **Bonnier (Gaston)** : Les plantes du plateau des Nilghirris [Inde méridionale] comparées à celles des environs de Paris (*R. g. B.*, t. XVII, n° 199, pp. 289-303, 16 fig. dans le texte).

818 **Daniel (Lucien)** : Sur deux cas de greffe (*C. R.*, t. CXLI, n° 3, pp. 214-215).

819 **Ewart (Alfred J.)** : The resistance to flow in wood vessels (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXV, pp. 442-444, 1 fig. dans le texte).

820 **Goumy (E.)** : Recherches sur les bourgeons des arbres fruitiers (*A. Sc. n.*, IX° sér., t. I, n°s 3-5, pp. 135-246, 32 fig. dans le texte).

821 **Kirchner (O.)** : Parthenogenesis bei Blütenpflanzen (*B. d. b. G.*, t. XXII, pp. (83)-(97)).

822 **Küster (Ernst)** : Ueber den Einfluss von Lösungen verschiedener Konzentration auf die Orientierungsbewegungen der Chromatophoren (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 6, pp. 254–256).

823 **Lefèvre (Jules)** : Sur le développement des plantes vertes à la lumière, en l'absence complète de gaz carbonique, dans un sol artificiel contenant des amides (*C. R.*, t. CXLI, n° 3, pp. 211-213).

824 **Miyake (Kiichi)** : Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen (*J. w. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 83-120, 3 pl.)

825 **Molisch (Hans)** : Ueber amorphes und kristallisiertes Anthokyan (*B. Z.*, 63^e ann., I^e part., fasc. VII-VIII, pp. 145-162, 1 pl.).

826 **Overton (James Bertram)** : Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Dicotylen (*J. w. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 121-153, 2 pl.).

827 **Palladin (W.)** : Ueber den verschiedenen Ursprung der während der Atmung der Pflanzen ausgeschiedenen Kohlensäure (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 6, pp. 240-247).

828 **Ridley (Henry N.)** : On the dispersal of seeds by wind (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXV, pp. 351-363).

829 **Samuels (J. A.)** : Ueber das Vorkommen von Statolithenstärke in geotropischen Blütenteilen (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 7, pp. 273-282).

830 **Snow (Lætitia Morris)** : The development of root hairs (*B. G.*, Vol. XL, n° 1, pp. 12-48, 6 fig. dans le texte et 1 pl.).

831 **Stingl (Georg)** : Untersuchungen über Doppelbildung and Regeneration bei Wurzeln (*Oe. Z.*, LVe ann., n°s 6-7, pp. 219-225 et 260-263).

832 **Strasburger (Eduard)** : Typische and allotypische Kernteilung (*J. w. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 1-71, 1 pl.).

833 **Tscherniajew (E.)** : Ueber den Einfluss der Temperatur auf die normale und die intramolekulare Atmung der Verletztren Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 5, pp. 207-211).

834 **Van Slyke (L. L.), O. M. Taylor and W. H. Andrews** : Part I. Plant-food constituents used by bearing fruit trees. — II. Tabulated analyses showing amounts of plant-food constituents in fruits, vegetables, etc. (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 265, pp. 204-230).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

835 **Allen (Charles E.)** : Das Verhalten der Kernsubstanzen vährend der Synapsis in den Pollenmutterzellen von *Lilium canadense* (*J. w. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 72-82, 1 pl.).

836 **Bertrand** (**Gabriel**) : Sur les cafés sans caféine (*C. R.*, t. CXLI, n° 3, pp. 209-211.

837 **Boman** (**E.**) : Deux *Stipa* de l'Amérique du Sud développant de l'acide cyanhydrique (*B. M.*, 1905, n° 5, pp. 337-343).

838 **Boorsma** (**W. G.**) Pharmakologische Mitteilungen II. Ternstrœmiaceæ, Guttiferæ, Rutaceæ, Rosaceæ, Compositæ, Myrsinaceæ, Apocynaceæ (*Bull. de l'Instit. botan. de Buitenzorg*, n° XXI, pp. 1-36).

839 **Bourquelot** (**Em.**) et **Em. Danjou** : Sur la présence d'un glucoside cyanhydrique dans les feuilles de Sureau, *Sambucus nigra* L. (*C. R.*, t. CXLI, n° 1, pp. 59-61).

840 **Campbell** (**Douglas Houghton**) : Studies on the Araceæ. III (*A. of B.*, Vol XIX, n° LXXV, pp. 329-349, 4 pl.).

841 **Clos** (**D.**) : Le calice dans le genre *Pedicularis* (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 6, pp. 385-387, 1 pl.).

842 **Daniel** (**Lucien**) : Sur deux cas de greffe (*C. R.*, t. CXLI, n° 3, pp. 214-215).

843 **Dintzl** (**Marie**) : Die spinnwebigen Haare an den Blattspitzen von *Sempervivum arachnoideum* L. (*Oe. Z.*, LVe ann., nos 6 et 7, pp. 213-218 et 263-266, 2 pl.)

844 **Dop** (**Paul**) : Sur le mouvement du gynostème de *Stylidium adnatum* R. Br. (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 6, pp. 397-406, 5 fig. dans le texte).

845 **Frye** (**Theodore C.**) and **Eleonor B. Blodgett** : A contribution to the life history of *Apocynum androsæmifolium* (*B. G.*, Vol. XL, n° 1, pp. 49-53, 1 pl.).

846 **Gerard** (**John**) : *Arum maculatum* and its relations with insects (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 512, pp. 231-233).

847 **Guérin** (**P.**) : Les laticifères de l'*Urera baccifera* Gaud. et leur contenu (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 6, pp. 406-411, 3 fig. dans le texte).

848 **Guignard** : Sur l'existence, dans le Sureau noir, d'un composé fournissant de l'acide cyanhydrique (*C. R.*, t. CXLI, n° 1, pp. 16-20).

849 **Guignard** (**L.**) et **J. Houdas** : Sur la nature du glucoside cyanhydrique du Sureau noir (*C. R.*, t. CXLI, n° 4, pp. 236-238).

850 **Martel** (**Edoardo**) : Contribuzione all' anatomia del flore delle Ombrellifere (*Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, sér. II, t. LV, pp. 271-283, 1 pl.).

850 *bis* **Porsch** (**Otto**) : Beiträge zur « histologischen Blütenbiologie », [*suite*] (*Oe. Z.*, LVe ann., nos 6 et 7, pp. 227-235 et 253-260, 2 pl.). — *Voir* n° 613.

851 **Ravaz** (**L.**) et **L. Roos** : Sur le rougeot de la Vigne (*C. R.*, t. CXLI, n° 6, pp. 366-367).

852 **Romano** (**Pasquale**) : Ricerche sulla formazione e sulla funzione della guaina delle Armerie (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. IV-V, pp. 153-162, 4 fig. dans le texte).

853 **Sludsky** (**N.**) : Ueber die Entwicklungsgeschichte des *Juniperus communis* (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 5, pp. 212-216, 1 pl.)

854 **Van Tieghem** (**Ph.**) : Sur les Irvingiacées (*A. Sc. n.*, IXe sér., t. I, n°s 3-5, pp. 247-320).

Cryptogames vasculaires.

855 **Chandler** (**S. E.**) : On the arrangement of the vascular strand in the « seedlings » of certain Leptosporangiate Ferns (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXV, pp. 365-410, 3 pl.)

856 **Lyon** (**Florence**) : Another seed-like characteristic of *Selaginella* (*B. G.*, Vol. XL, n° 1, p. 73).

Muscinées.

857 **Lang** (**William H.**) : On the morphology of *Cyathodium* (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXV, pp. 411-426, 2 pl.).

Algues.

858 **Gaidukov** (**N.**) : Ueber die Eisenalge *Conferva* und Eisenorganismen des Süsswassers im allgemeinen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 6, pp. 250-253).

859 **Molisch** (**Hans**) : Ueber den braunen Farbstoff der Phæophyceen und Diatomeen (*B. Z.*, 63^e^ ann., I^e^ part., fasc. VII-VIII, pp. 131-144).

860 **Ursprung** (**A.**) : Eine optische Erscheinung an *Coleochæte* (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 6, pp. 236-239, 1 pl.).

Lichens.

861 **Zopf** (**W.**) : Zur Vielkernigkeit grosser Flechtensporen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 5, p. 206).

Champignons.

862 **Appel** (**O.**) und **R. Laubert** : Die Konidienform des Kartoffelpilzes *Phellomyces sclerotiophorus* Frank (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 5, pp. 218-220).

863 **Bainier** (**G.**) : Sur deux *Penicillium* (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 126-130, 1 pl.).

864 **Buller** (**A. H. Reginald**) : The reactions of the fruit-bodies of *Lentinus lepideus* Fr. to external stimuli (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXV, pp. 427-438, 3 pl.).

865 **Charpentier** (**P. G.**) : *Sterigmatocystis nigra* et acide oxalique (*C. R.*, t. CXLI, n° 6, pp. 367-369).

865 *bis* **Gallaud** (**I.**) : Études sur les mycorhizes endotrophes [*suite*] (*R. g. B.*, t. XVII, n° 199, pp. 313-325 [*à suivre*]). — *Voir* n° 631 *bis*.

866 **Lutz** (**L.**) : Sur une déformation de l'appareil sporifère du *Sterigmatocystis nigra* dans certains milieux artificiels (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 130–136, 1 fig. dans le texte).

867 **Mirande** (**Marcel**) : Contribution à la biologie des entomophytes (*R. g. B.*, t. XVII, n° 199, pp. 304-312).

868 **Rolland** (**L.**) : Adhérence de l'anneau et de la volve dans les Psalliotes, *Psalliota arvensis* et *Ps. Bernardii* (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 123-125, 1 pl.).

869 **Salmon** (**Ernest S.**) : On endophytic adaptation shown by *Erysiphe graminis* DC., under cultural conditions (*A. of B.*, Vol. XIX, n° LXXV, pp. 444-446).

870 **Wehmer** (**C.**) : Ueber das Verhalten der *Mucor*-Arten gegen verdünnten Alkohol (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 5, pp. 216-217).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisatian et de voyages.

Ouvrages généraux.

871 **Coste** (Abbé **H.**) : Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes (T. III, fasc. 4, pp. 289-384, fig. 3344-3561).

Ce nouveau fascicule comprend les familles suivantes : Hydrocharidées, Alismacées, Colchicacées, Liliacées, Asparaginées (Smilacées), Dioscorées, Iridées, Amaryllidées.

Phanérogames.

872 **Aznavour** (**G. V.**) : Énumération d'espèces nouvelles pour la flore de Constantinople, accompagnée de notes sur quelques plantes peu connues ou insuffisamment décrites qui se rencontrent à l'état spontané aux environs de cette ville [*suite*] (*M. b. L.*, 4e ann., n° 6-7, pp. 136-143 [*à suivre*] ; 1 *Cuscuta* nouv.).

873 **Bonati** (**G.**) : Note sur le *Pedicularis pyrenaica* Gay et quelques plantes voisines (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 6, pp. 420–424).

873 *bis* **Bornmüller** (**J.**) : Beiträge zur Flora der Elbursgebirge Nord-Persiens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 8, pp. 752-767 [*à suivre*] ; 6 *Astragalus* nouv.). — *Voir* n° 738 *bis*.

874 **Chateau** (**E.**) : Nouvelle station du × *Mespilus lobata* Poir. en Saône-et-Loire (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 6, pp. 383–385).

875 **Conwentz** (**H.**) : Die Fichte im norddeutschen Flachland (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 5, pp. 220–234, 3 fig. dans le texte).

876 **Costantin** (**J.**) et **I. Gallaud** : Note sur quelques Euphorbes nouvelles ou peu connues de la région Sud-Ouest de Madagascar, rapportées par M. Geay (*B. M.*, 1905, n° 5, pp. 345-349 ; 2 esp. nouv.).

877 **Costantin** (**J.**) et **I. Gallaud** : Tableau synoptique des Euphorbes de Madagascar (*B. M.*, 1905, n° 5, pp. 350-354).

878 **Coste** (Abbé **H.**) : *Saxifraga Souliei* [*S. hypnoides* × *pedatifida*], hybride nouveau, découvert dans l'Aveyron (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 6, pp. 396-397).

879 **Cufino** (**Luigi**) : Osservazioni ed aggiunte alla flora del Canadà (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. IV-V, pp. 187-196). — *Voir* nos 901 *b* et 910 *a*.

880 **Degen** (**Arpád**) : A *Grafia Golaka* (Hacqu.) Rchb. felfedezése hazánk flóraterületén [Ueber die Entdeckung von *Grafia Golaka* (Hacqu.) Rchb. auf unserem Florengebiete] (*M. b. L.*, 4e ann., n° 6-7, pp. 106-109, en hongrois et en allemand).

881 **Degen** (**Arpád**) : Verzeichnis der von Herrn Custos Othmar Reiser gelegentlich seiner Reisen in Serbien in den Jahren 1899 und 1900 gesammelten Pflanzen (*M. b. L.*, 4e ann., n° 6–7, pp. 117-134 ; 1 *Dianthus* et 1 *Lamiun* nouv.).

882 **Domin** (**Karl**) : Ueber einen neuen *Rubus*-Bastard aus Böhmen (*M. b. L.*, 4e ann., n° 6–7, pp. 135-136).

883 **Fleischmann** (**Hans**) und **Karl Rechinger** : Ueber eine verschollene Orchidee Niederösterreichs (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 7, pp. 267-271).

883 *bis* **Freyn** (**J.**) : Plantæ ex Asia media [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 8, pp. 784-799 [*à suivre*]). — *Voir* n° 653.

884 **Fritsch** (**K.**) : Floristische Notizen. IV. Ueber *Stellaria Holostea* L. *monstr. phæanthera* Aznavour (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 7, pp. 272-273).

885 **Gillot** (**F.-X.**) : Contributions à la flore du département de Saône-et-Loire [année 1904] (*B. S. A.*, t. XVII, pp. 156-170).

886 **Gillot** (**F.-X.**) : Notes botaniques [*in* Contributions à l'histoire naturelle de la Tunisie, par M. le Vte H. de Chaignon] (*B. S. A.*, t. XVII, pp. 116-142). — *Voir* nos 904 *a* et 910 *b*.

887 **Laronde** (**A.**) et **R. Garnier** : Excursion botanique à Modane (Savoie) [août 1904] (*R. sc. B.*, 18e ann., 3e trim., pp. 93-98). — *Voir* n° 911 *a*.

888 **Mader** (**F.**) : Note floristiche di Liguria (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. IV-V, pp. 197-205).

889 **Malinvaud** (**E.**) : *Florulæ oltensis additamenta* ou Nouvelles annotations à la flore du département du Lot (*B. S. b. F.*, 4e série, t. V, n° 6, pp. 371-374).

890 **Nelson** (**Aven**) : Contributions from the Rocky Mountain Herbarium. VI (*B. G.*, Vol. XL, n° 1, pp. 54-67.

Espèces nouvelles : 3 *Sphærostigma*, 1 *Oreocarya*, 1 *Chrysopsis*, 1 *Aster*, 1 *Crepis*, 1 *Gilia*, 2 *Amelenchier*.

891 **Ostenfeld (C. H.)** : A list of plants collected in the Raheng district, Upper Siam, by Mr. E. Lindhard (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 8, pp. 709-724).

892 **Praeger (R. Lloyd)** : *Glyceria festucæformis* Heynh. (*J. of B.*, Vol. XLIII, no 512, p. 245).

893 **Rey-Pailhade (C. de)** : Les *Hypecoum* de la France (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, no 6, pp. 374-383, 5 fig. dans le texte).

894 **Romano (Pasquale)** : Le specie italiane del genere *Cardamina* secondo O. E. Schulz (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. IV-V, pp. 206-216).

894 *bis* **Schneider (Camillo Karl)** : Die Gattung *Berberis* [suite] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 8, pp. 800-812 [*à suivre*]; 8 esp. nouv.). — *Voir* no 771 *bis*.

895 **Smith (John Donnell)** : Undescribed plants from Guatemala and other central American Republics. XXVII (*B. G.*, Vol. XL, no 1, pp. 1-11).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Porcelia*, 1 *Ionidium*, 1 *Rourea*, 1 *Machærium*, 1 *Pithecolobium*, 2 *Miconia*, 2 *Hoffmannia*, 1 *Psychotria*, 1 *Otopappus*, 2 *Echites*, 1 *Rhabdadenia*, 1 *Marsdenia*, 1 *Ipomœa*, 1 *Brachistus*, 1 *Columnea*, 1 *Adenocalymna*, 1 *Cornutia*, 1 *Trophis*, 1 *Sahagunia*, 1 *Coussapoa*.

896 **Stapf (Otto)** : Liste des Graminées de la Haute-Guinée récoltées par M. Pobéguin (*B. M.*, 1905, no 5, pp. 343-345).

897 **Thompson (H. Stuart)** : On *Phlomis lunarifolia* Sibth. et Smith, and some species confused with it (*A. of B.*, Vol. XIX, no LXXV, pp. 439-441 ; 1 esp. nouv.).

898 **Vandas (C.)** : Novæ plantæ Balcanicæ (*M. b. L.*, 4e ann., no 6-7, pp. 109-113 ; 1 *Gypsophila* et 1 *Ballota* nouv.).

898 *a* **Van Tieghem (Ph.)**. — *Voir* no 854.

899 **Vidal** et **J. Offner** : Sur la flore méridionale des environs de Grenoble et de quelques régions voisines (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, no 6, pp. 424-436, 1 carte).

Cryptogames vasculaires.

901 **Christ (H.)** : Filices mexicanæ. I. German Munch (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, no 8, pp. 725-735).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Trichomanes*, 2 *Aspidium*, 1 *Elaphoglossum*, 1 *Dennstædtia*, 1 *Cyathea*, 1 *Alsophila*.

901 *a* **Ostenfeld (C. H.)**. — *Voir* no 891. Filices. — Selaginellaceæ [2 esp. nouv.] (auctore G. Hieronymus).

Muscinées.

901 *b* **Cufino (Luigi)**. — *Voir* nos 879 et 910 *a*.

902 **Culmann (P.)** : Contributions à la flore bryologique du canton de Bern (*R. br.*, 32e ann., no 4, pp. 73-79, 1 fig. dans le texte).

903 **Dixon (H. N.)** : Notes on a bryological tour in the Pyrenees (*R. br.*, 32e ann., n° 4, pp. 61-73).

904 **Evans (Alexander W.)** : A remarkable *Ptilidium* from Japan (*R. br.*, 32e ann., n° 4, pp. 57-60, 1 fig. dans le texte).

904 *a* **Gillot (F. X.)** et **F. Camus**. — *Voir* n° 886.

904 *bis* **Herzog (Th.)** : Die Laubmoose Badens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 8, pp. 768-783 [*à suivre*]). — *Voir* n° 676 *bis*.

905 **Hy (F.)** : Note sur une *Grimmia* (*R. br.*, 32e ann., n° 4, pp. 82–83).

906 **Jackson (A. Bruce)** : Leicestershire Mosses (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 512, pp. 225-231).

907 **Martin (Aug.)** : Note bryologique sur Saint-Gervais-les-Bains et sur la vallée de l'Arve [Haute-Savoie] (*R. br.*, 32e ann., n° 4, pp. 79-82).

908 **Potier de la Varde (R.)** : Notes sur quelques Muscinées des Côtes-du-Nord (*B. S. O. F.*, 2e sér., t. V, fasc. I-II, pp. 61-67).

909 **Renault (F.)** et **J. Cardot** : Musci costaricenses. III (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 1, pp. 123-148).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Brachythecium*, 1 *Rhynchostegium*, 1 *Sematophyllum*, 5 *Rhaphidostegium*, 1 *Trichosteleum*, 1 *Taxithelium*, 4 *Microthamnium*, 4 *Isopterygium*, 1 *Ectropothecium*, 1 *Leucomium*, 2 *Stereophyllum*.

910 **Renault (F.)** et **J. Cardot** : Musci exotici novi vel minus cogniti, adjectis Hepaticis quas elaboravit F. Stephani (*B. S. B. B.*, t. XLI, fasc. 1, pp. 7-122).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Anœctangium*, 1 *Trematodon*, 1 *Dicranella*, 3 *Campylopus*, 4 *Leucobryum*, 1 *Exodictyon*, 2 *Fissidens*, 1 *Ditrichum*, 1 *Hyophila*, 1 *Barbula*, 1 *Syrrhopodon*, 3 *Calymperes*, 1 *Schlotheimia*, 1 *Splachnobryum*, 1 *Philonotis*, 1 *Brachymenium*, 1 *Bryum*, 1 *Pirea*, 1 *Prionodon*, 2 *Garovaglia*, 1 *Meteorium*, 1 *Pilotrichum*, 1 *Homalia*, 2 *Porotrichum*, 1 *Daltonia*, 2 *Lepidopilum* 2 *Calicostella*, 1 *Thuidium*, 2 *Rhynchostegium*, 1 *Acanthocladium*, 2 *Raphidostegium*, 1 *Microthamnium*, 4 *Isopterygium*, 1 *Plagiothecium*, 3 *Ectropothecium*, 1 *Leucomium*, 1 *Hypnum*, 1 *Aneura*, 1 *Jungermannia*, 1 *Lophocolea*, 1 *Mastigobryum*, 1 *Metzgeria*, 1 *Plagiochasma*, 4 *Plagiochila*.

910 *bis* **Stephani (Frantz)** : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 8, pp. 736-751 [*à suivre*]; 13 *Plagiochila* nouv.). — *Voir* n° 445 *bis*.

Lichens.

910 **Cufino (Luigi)**. — *Voir* nos 879 et 901 *b*.

910 *b* **Gillot (F.-X.)** et Abbé **Hue**. — *Voir* n° 886.

911 **Jatta (A.)** : Licheni esotici dell' Erbario Levier raccolti nell' Asia meridionale, nell' Oceania, nel Brasile e nel Madagascar. II serie (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. IV-V, pp. 163-186).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Usnea*, 1 *Lecania*, 2 *Patellaria*.

911 *a* **Laronde (A.)** et **R. Garnier**. — *Voir* n° 887.

Champignons.

911 *b* **Bainier** (G.). — *Voir* n° 865.

911 *c* **Delacroix** (Georges). — *Voir* n° 923.

Espèces nouvelles décrites : 3 *Colletotrichum*, 2 *Glœosporium*, 1 *Glomerella*, 1 *Diplodia*, 2 *Phyllosticta*.

912 **Maire** (René) : Notes sur quelques Champignons nouveaux ou peu connus (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 137-167, 5 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Cintractia*, 2 *Puccinia*, 1 *Uredo*, 1 *Hypochnus*, 1 *Septoria*.

913 **Patouillard** (N.) : Champignons algéro-tunisiens nouveaux ou peu connus [*suite*] (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 117-122).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Tulostoma*, 1 *Agaricus*, 1 *Puccinia*, 1 *Neottiella*, 1 *Pachydisca*, 1 *Stigmatea*, 1 *Septoria*.

914 **Patouillard** (N.) : Énumération des Champignons récoltés en Tunisie par M. de Chaignon en 1903 et 1904 (*B. S. A.*, t. XVII, pp. 144-157, 3 pl.).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Coprinus* et 1 *Plicaria*.

915 **Traverso** (G. B.) : Secondo contributo allo studio della flora micologica della provincia di Como (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. IV-V, pp. 129-152 ; 1 *Amphisphæria* nouv.).

916 **Van Bambeke** (Ch.) : Sur un Champignon non encore déterminé, figuré et décrit par Fr. Van Sterbeeck (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 205-208, 1 fig. dans le texte).

917 Rabenhorst's Kryptogamen Flora (T. I, VIII[e] part. : Pilze ; livr. 96-98) : **G. Lindau**, Fungi imperfecti [*suite*] (pp. 257-432, 53 fig. dans le texte).

Nomenclature.

918 **Degen** (A. v.) : Az új nomenklatura-szabályzat [Die neuen Nomenclaturregeln] (*M. b. L.*, 4[e] ann., n° 6-7, pp. 102-106).

Paléontologie.

919 **Renault** (B.) : Quelques remarques sur les Cryptogames anciennes et les sels fossiles de végétation (*B. S. A.*, t. XVII, pp. 53-56).

920 **Scott** (D. H.) : The early history of seed-bearing plants, as recorded in the carboniferous flora (*Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society*, Vol. 49, III[e] part., 3 fig. dans le texte et 3 pl.).

921 **Scott** (D. H.) : The sporangia of *Stauropteris Oldhamia* Binney [*Rachiopteris Oldhamia* Will.] (*The New Phytologist*, Vol. IV, n[os] 5-6, pp. 114-120, 2 fig. dans le texte).

922 **Scott** (D. H.) : What were the carboniferous Ferns? (*Journ. of the Roy. microscopic. Soc.*, 1905, pp. 137-149, 2 fig. dans le texte et 3 pl.).

Pathologie et tératologie végétales.

923 **Boutan** (**Louis**) : Un ennemi du café au Tonkin : le *Xylotrechus* du Bambou sec (*C. R.*, t. CXL, n° 25, pp. 1654-1656).

924 **Daguillon** (**Aug.**) : Les cécidies de *Rhopalomya Millefolii* H. Lw. (*R. g. B.*, t. XVII, n° 198, pp. 241-253, 11 fig. dans le texte).

925 **Delacroix** (**Georges**) : Champignons parasites de plantes cultivées dans les régions chaudes (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 191-204, 10 fig. dans le texte).

926 **Delacroix** (**Georges**) : Champignons parasites de plantes cultivées en France [*Septoria Cucurbitacearum* Sacc., parasite sur les feuilles de Melon ; *Septoria Lycopersici* Speg., parasite sur les feuilles de Tomates] (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 168-172, 2 fig. dans le texte).

927 **Delacroix** (**Georges**) : Sur une maladie des Amandiers en Provence (*B. S. m. F.*, t, XXI, fasc. 3, pp. 180-185, 1 fig. dans le texte).

928 **Delacroix** (**Georges**) : Sur une maladie des Lauriers-roses due au *Phoma oleandrina* n. sp. (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 186-190, 2 fig. dans le texte).

929 **Delacroix** (**Georges**) : Sur une maladie du *Phœnix canariensis* cultivé dans les Alpes-Maritimes (*B. S. m. F.*, t. XXI, fasc. 3, pp. 173-179, 2 fig. dans le texte).

930 **Gatin** (**C. L.**) : Un cas de polyembryonie chez le *Musa Ensete* (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. V, n° 5, pp. 277-278, 1 fig. dans le texte).

931 **Gillot** (**F.-X.**) : Notes de tératologie végétale (*B. S. A.*, t. XVII, pp. 28–42, 2 pl.).

932 **Hecke** (**Ludwig**) : Zur Theorie der Blüteninfektion des Getreides durch Flugbrand (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 6, pp. 248-250, 1 pl.).

933 **Jordan** (**W. H.**), **F. C. Stewart** and **H. J. Eustace** : Effect of certain arsenites on Potato foliage (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 267, pp. 263-284, 1 fig. dans le texte et 2 pl.).

934 **Migliorato** (**Erminio**) : Contribuzioni alla Teratologia vegeatle (*A. d. B.*, Vol. II, fasc. 3, pp. 397-401, 3 pl.).

935 **Parrott** (**P. J.**), **S. A. Beach** and **F. A. Sirrine** : Sulphur washes for orchard treatment. II (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 262, pp. 39-68, 4 pl.).

936 **Ravaz** (**L.**) : Sur la cause du dépérissement des Vignes de la Tunisie, de l'Algérie et du Midi de la France (*C. R.*, t. CXLI, n° 1, pp. 58-59).

937 **Souny** : Un cas de fasciation sur un Cerisier (*B. M.*, 1905, n° 4, pp. 272-273, 1 fig. dans le texte).

938 **Stewart** (**F. C.**), **H. J. Eustace** and **F. A. Sirrine** : Potato spraying experiments in 1904 (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 264, pp. 95-204, 16 pl. et 1 carte).

Sujets divers.

939 **Guffroy (Ch.)** : Modifications dans la flore des prairies sous l'influence des engrais (*B. S. b. F.*, 4ᵉ sér., t. V, nº 6, pp. 411-419).

940 **Kerékhyártó (Arpád)** : Magyarország virágos növenyei a szin tekintetében [Die Phanerogamen Ungarns in Bezug auf die Blüten-Farbe] (*Növenytani Közleményck*, t. IV, fasc. 1, pp. 10-16 et (3)-(4) ; en hongrois, avec résumé allemand).

941 **Mattei (Giovanni Ettore)** : Per la storia dei tubercoli radicali delle Leguminose (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. IV-V, pp. 217-226).

942 **Moller (A. F.)** : Observações phænologicas feitas no Jardim botanico de Coimbra no anno de 1903 (*B. S. Br.*, t. XX, pp. 207-208).

943 **Penzig (O.)** : Congresso Internazionale di Botanica tenuto in Vienna dall' 11 al 18 giugno 1905 (*Mlp.*, Vol. XIX, fasc. IV-V, pp. 227-228).

944 **Reiser (Othmar)** : Bericht über die botanischen Ergebnisse meiner naturwissenschaftlichen Sammelreisen in Serbien in den Jahren 1899 u. 1900 (*M. b. L.*, 4ᵉ ann., nº 6-7, pp. 113-117).

945 **Underwood (Lucien Marcus)** : A summary of Charles Wright's explorations in Cuba (*B. T. C.*, Vol. 32, nº 6, pp. 291-300, 1 carte).

LE CONGRÈS INTERNATIONAL DE BOTANIQUE

Le Congrès international de Botanique qui s'est tenu à Vienne dans le courant du mois de juin a eu le succès que faisait d'ailleurs prévoir le soin apporté à sa préparation par des organisateurs non moins habiles que zélés. La séance solennelle d'ouverture a eu lieu le 12 juin, dans la grande salle des fêtes de l'Université, sous la présidence de M. le Professeur J. Wiesner ; après un discours du président, le ministre de l'Agriculture d'Autriche, le président de l'Académie des sciences, le bourgmestre de Vienne, le Recteur de l'Université et M. le Professeur Perrot, secrétaire général du Bureau permanent de Paris, ont pris successivement la parole pour souhaiter la bienvenue aux congressistes venus de toutes les parties du monde au nombre de plus de 500, sur lesquels la France comptait une quinzaine de représentants.

L'un des principaux objets du Congrès était, comme on sait, la revision des Lois de la nomenclature botanique de 1867. Un de nos prochains numéros donnera à nos lecteurs un compte rendu détaillé des débats relatifs à cette question et des résolutions qui ont été prises. Nous nous bornons ici à signaler que ces débats, préparés par l'important travail que la persévérante volonté du Bureau permanent de Paris a permis au rapporteur général, M. J. Briquet, de mener à bonne

fin, se sont poursuivis pendant une semaine dans des séances spéciales tenues chaque après-midi au Jardin botanique de l'Université, sous la présidence de M. le Professeur Ch. Flahault, de Montpellier, assisté de MM. C. Mez, de Berlin, et Rendle, de Londres, comme vice-présidents.

Les autres séances, à la présidence desquelles ont été nommés MM. Borodine, Drude, Engler, Flahault, Goebel, Pfeffer, Scott, Strasburger, Trelease et Warming, ont été consacrées à une série de conférences sur les sujets suivants :

Hypothesen, Voraussetzungen, Probleme in der Biologie, par M. J. Reinke; — *Darstellung der erdkundlichen Fragen*, par M. A. Penck; — *Allgemeine Darstellung der botanischen Fragen*, par M. A. Engler; — *Die skandinavische Länder*, par M. G. Andersson; — *Die norddeutsche Tiefebene*, par M. C. Weber; — *Mitteldeutsches Gebirgs-und Hügelland*, par M. O. Drude; — *Les Alpes occidentales avec aperçus sur les Alpes en général*, par M. J. Briquet; — *Die Kohlensäure-Assimilation im Chlorophyll*, par M. H. Molisch; — *Die Kohlensäure-Assimilation durch chlorophyllfreie Organismen*, par M. F. Hueppe; — *Die Kohlensäure-Assimilation vom Standpunkte des Metabolismus*, par MM. Kassowitz; — *Allgemeine Regenerations-Probleme*, par M. K. Goebel; — *Regeneration von Stämmen und Wurzeln infolge traumatischer Reize*, par M. G. Lopriore; — *Classification of the Uredinales*, par M. J. C. Arthur; — *Sur la flore algologique de Bulgarie*, par M. St. Pettkoff; — *Études sur le développement du* Botrytis cinerea, par M. G. Istvanffy; — *The Fern-like seed plants of the Carboniferous flora*, par M. H. Scott; — *Ueber den Einfluss der Cytologie auf die Systematik*, par M. J. P. Lotsy; — *Un Institut botanique sous les tropiques*, par M. G. Hochreutiner; — *Die Bedeutung der Karstflora für die Entwicklung der mittel-europäischen Flora*, par M. G. v. Beck; — *Ueber eine Anregung bezüglich einer Einigung über die pflanzengeographischen Formationen*, par M. O. Drude; — *Ueber die Theorie von Schübeler über die Veränderungen, die Pflanzen bei ihrer Akklimatisierung unter hohen Breitegraden erleiden*, par M. Wille; — *Die russischen Steppen*, par M. G. J. Tanfiljev; — *Ueber Bildung neuer Formen durch Kreuzung, par* M. E. Tschermak; — *Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung der Balkanhalbinsel*, par M. L. Adamović; — *Ueber die Genesis der afrikanischen Flora*, par M. J. Palacky; — *Ueber regulatorische Vorgänge in Pflanzenkörper und deren Bedeutung für die Pflanzenzüchtung*, par M. F. Schindler; — *Pharmakognotische Studien über Pfeilgifte und Pfeilgiftpflanzen*, par M. H. Pabisch; — *Ueber die* Stipa-*Arten Ungarns*, par M. V. von Borbas.

En dehors des séances, et indépendamment des excursions, véritables voyages botaniques organisés avec le plus grand soin, qui ont eu lieu avant et après le Congrès, quelques visites ont été, pendant sa durée, faites successivement à la région des grès dans la forêt de Vienne, sous la direction de MM. les Professeurs Cieslar et Vierhapper; aux coteaux calcaires de Mödling et de la Brühl, avec M. le Dr. A. v. Hayek; aux bords du Danube, avec M. le Dr. A. Ginzberger; enfin au Sehneeberg (2075 m.), à 120 kilomètres de Vienne, dans les Alpes de Styrie, sous la conduite de M. le Professeur von Wettstein, dont on peut dire qu'il a été le président effectif et véritablement l'âme du Congrès.

Le deuil qui est venu frapper la cour et la ville par suite de la mort de l'Archiduc Joseph a naturellement amené la suppression des réceptions et fêtes officielles qui figuraient au programme du Congrès; mais ses infatigables organisateurs ont tout fait pour rendre agréable le séjour de Vienne aux botanistes présents.

Avant de se séparer, les congressistes ont décidé que le prochain Congrès international de Botanique se réunirait en 1910, à Bruxelles, et ont désigné MM. Durand et Errera pour prendre la tête du comité d'organisation.

La veille de l'ouverture du Congrès avait été inaugurée la première **Exposition internationale botanique** due à l'initiative de l'Association internationale des botanistes. Installée dans la grande orangerie du palais de Schönbrunn, elle a duré du 11 au 25 juin, et a reçu pendant ce temps environ 15.000 visiteurs, au nombre desquels il faut citer l'empereur d'Autriche.

L'exposition a groupé 130 exposants. Elle comprenait trois sections : 1° une section historique; 2° une section des méthodes modernes de recherches et d'enseignement; 3° une section horticole.

Un vif intérêt de curiosité s'attachait à la section historique, dans laquelle se trouvaient réunis des ouvrages anciens et rares, de vieux herbiers, de belles aquarelles, des autographes et des portraits de botanistes célèbres, etc. C'est ainsi que le couvent des Bénédictins de Braunau, en Bohême, avait envoyé un herbier de « Georg Philipp Saurwein in Innsprugg, 1748 »; M. le Dr Figdor, un herbier de « Jeronimus Hardefus von Bregentz, 1562 »; l'Institut de Physiologie végétale de Vienne, des microscopes historiques (Unger, Nobert et Amici); l'Institut botanique de Vienne, une série d'anciens microscopes et de préparations, un herbier du Tyrol du XVIe siècle, une lettre de Linné à Jacquin l'ancien, etc.

La deuxième section était de beaucoup la plus vaste, et nous ne

pourrons signaler qu'une bien petite partie des nombreux et intéressants objets qu'elle mettait sous les yeux du public.

Les microscopes, loupes, balances, appareils de physiologie et instruments de précision divers étaient abondamment représentés. Citons dans ce groupe les expositions des « Stations de contrôle des semences » de Vienne et de Budapest, du « Laboratoire de Pathologie végétale du ministère de l'Agriculture » de Saint-Péterbourg, et des constructeurs en renom comme Hartnack, de Potsdam; Nemetz, Reichert, Siebert, de Vienne; Zeiss, d'Iéna, etc.

Les collections botaniques comprenaient : de nombreux herbiers, entre autres *Galliæ mediæ flora exsiccata* (Lassimonne), *Flora exsiccata bavarica* (Société royale botanique de Ratisbonne), *Musci europæi exsiccati* (E. Bauer), *Kryptogamæ Germaniæ, Austriæ et Helvetiæ exsiccatæ* (W. Migula), *Fungi selecti exsiccati* (O. Jaap), *Carices exsiccatæ* (A. Kneucker), *Gramineæ exsiccatæ* (A. Kneucker), *Cyperaceæ et Juncaceæ exsiccatæ* (A. Kneucker), *Flora styriaca exsiccata* (A. v. Hayek), *Herbarium normale* et *Iter creticum* 1904 (J. Dörfler), *Hepaticæ europææ* (V. Schiffner); des bois; des graines; des matériaux dans l'alcool; des préparations microscopiques.

Comme échantillons vivants, l'« Établissement de recherches biologiques » de Vienne exposait de fort belles cultures d'Algues marines (Entéromorphe, Chétomorphe, Cladophore, Code bourse, Code tomenteux, diverses Floridées), le Dr. O. Richter des cultures pures de Diatomées, l'Association internationale des Botanistes la série de ses cultures de Champignons.

Les cartes de géographie botanique et les photographies, particulièrement celles de groupements végétaux intéressant la phytogéographie, constituaient un ensemble des plus remarquables dans lequel nous citerons les collections de MM. Adamovic (photographies et cartes phytogéographiques de la péninsule des Balkans), Briquet (Alpes Lémaniennes), Drude (cartes phytogéographiques de Saxe et de Thüringe), Flahault (carte de la végétation de la région de Montpellier et vues des jardins alpins de l'Aigoual), Heinricher (Java), Heller (Corfou, Dalmatie, Turquie), Schröter (Suisse, Japon, Java, Ceylan), Stückert (Argentine), Ule (Amazone).

Signalons encore les publications envoyées par les auteurs et les éditeurs, telle, par exemple, la belle Iconographie des Champignons de M. Boudier, éditée par la librairie P. Klincksieck, les tableaux, clichés pour projection, préparations, etc., destinés à l'enseignement de la Botanique aux divers degrés, les plantes conservées d'après les procédés du Dr Pestalozzi, de Zürich, lesquelles, depuis le plus humble prothalle de Fougère jusqu'à la plus belle Orchidée, gardant

leur forme et leurs couleurs, constituent de fort beaux matériaux de démonstration ou de Musée, les modèles de Champignons, les moulages et reproductions de la Maison Pichlers Witwe, de Vienne, etc.

La troisième section avait beaucoup moins d'extension que les deux autres; elle présentait néanmoins aux botanistes des sujets intéressants, tels qu'un exemplaire de *Mesembrianthemum Bolusii*, du Jardin botanique de l'Université de Vienne, ainsi que de magnifiques échantillons de *Myrmecodia echinata* et une nombreuse collection de beaux *Platycerium* provenant du Jardin botanique de l'Université de Prague.

En somme, le succès de cette première exposition doit être pour l'Association internationale des Botanistes, qui en a eu l'initiative, un encouragement à persévérer dans cette voie. On peut prédire à la prochaine un succès plus grand encore si l'on peut arriver à la rendre plus effectivement internationale.

Ajoutons en terminant que l'Association internationale des Botanistes a constitué son bureau pour une période de trois ans de la manière suivante : président, M. le professeur von Wettstein; vice-président, M. le professeur Flahaut; secrétaire général, M. le Dr Latsy; trésorier, M. le Dr Goethart. Elle a en outre décidé de tenir sa prochaine assemblée générale en 1908, à Montpellier, au moment des fêtes de la Pentecôte.

NOUVELLES

M. le Dr Léo Errera, professeur à l'Université de Bruxelles, vient d'être prématurément enlevé à la science à l'âge de 48 ans.

Nous apprenons également la mort de M. le professeur Dr Vine von Bórbas, directeur du Jardin botanique de l'Université de Koloszvar (Hongrie); de M. le Dr Ed. Tangl, ancien professeur et directeur du Jardin de l'institut botanique de l'Université de Czernowitz (Autriche); de M. Théod. Cleve, algologue à Upsal.

M. Fr. Fedde a entrepris, sous le titre de *Repertorium novarum specierum regni vegetabilis,* une publication périodique destinée à la fois à donner des diagnoses originales de plantes nouvelles et à reproduire celles qui auront paru dans d'autres Revues botaniques ou dans les ouvrages de floristique.

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

19e année. — Septembre 1905.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

946 **Buchenau (Franz)** : Garke's Flora (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 333-334).

947 **Cozzi (C.)** : A proposito di un manoscritto di Zannichelli (*B. S. b. i.*, 1905, n° 5, pp. 163-165).

948 **Shear (C. L.)** : Letter of Dr. Asa Gray to Lewis D. de Schweinitz (*Rh.*, Vol. 7, n° 80, pp. 141-143).

948 *bis* **Smith (Worthington G.)** : Sowerby's drawings of Fungi [*fin*] (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 513, pp. 258-266) — *Voir* n° 814 *bis*.

Biologie, morphologie et physiologie générales.

949 **Beal (W. J.)** : The vitality of seeds (*B. G.*, Vol. XL, n° 2, pp. 140-143).

950 **Bittner (Karolina)** : Ueber Chlorophyllbildung im Finster bei Kryptogamen (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 8, pp. 302-312).

951 **Dean (Arthur)** : On proteolytic enzymes. II (*B. G.*, Vol. XL, n° 2, pp. 121-134).

952 **Degen (Albert)** : Untersuchungen über die kontraktile Vakuole und die Wabenstruktur des Protoplasmas (*B. Z.*, 63e ann., Ie part., fasc. IX-XI, pp. 163-226).

953 **Errera (L.)** : Conflits de préséance et excitations inhibitoires chez les végétaux (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 2, pp. 27-43, 6 pl.).

954 **Koernicke (M.)** : Weitere Untersuchungen über die Wirkung von Röntgen-und Radiumstrahlen auf die Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 324-333).

955 **Linsbauer (K.)** : Ueber einen Fall von sekundärer Radiärstellung der Laubblätter (*Oe. Z.*, LVe ann., nos 7 et 8, pp. 282-283 et 287-288, 2 fig. dans le texte).

956 **McCallum (William Burnett)** : Regeneration in plants. I (*B. G.*, Vol. XL, n° 2, pp. 97-120, 14 fig. dans le texte).

957 **Miehe (Hugo)** : Wachstum, Regeneration und Polarität isolierter Zellen (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 257-264, 1 pl.).

958 **Miyake (Kiichi)** : Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen (*J. w. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 83-120, 3 pl.).

959 **Müller (Rudolph)** : Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Oelbehälter (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 292-297).

960 **Overton (James Bertram)** : Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Dikotylen (*J. w. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 121-153, 2 pl.).

961 **Strasburger (Eduard)** : Typische und allotypische Kernteilung. Ergebnisse und Erörterungen (*J. w. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 1-71, 1 pl.).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

962 **Allen (Charles E.)** : Das Verhalten der Kernsubstanzen während der Synopsis in den Pollenmutterzellen von *Lilium canadense* (*J. w. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 72–82, 1 pl.).

963 **Cannarella (Pietro)** : Ricerche iutorno ai limiti di variabilità dell' *Arisarum vulgare* Targ. (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 3, pp. 328-347).

964 **Guignard (L.)** : Sur l'existence, dans certains Groseilliers, d'un composé fournissant de l'acide cyanhydrique (*C. R.*, t. CXLI, n° 10, pp. 448-452).

965 **Guttenberg (Hermann R. von)** : Die Lichtsinnesorgane der Laubblätter von *Adoxa Moschatellina* L. und *Cynocrambe prostrata* Gärtn. (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 265-273, 2 pl.).

966 **Longo (Biagio)** : Acrogamia aporogama nel Fico domestico [*Ficus Carica* L.] (*A. d. B.*, Vol. III, fasc. 1, pp. 14-17, 1 fig. dans le texte).

967 **Lopriore (G.)** : Ueber die Vielkernigkeit der Pollenkörner und Pollenschläuche von *Araucaria Bidwilli* Hook. (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 335-346, 1 pl.).

968 **Palla (E.)** : Ueber den morphologischen Wert der Blüte der Gattungen *Lipocarpha* und *Platylepis* (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 316-323, 1 pl.).

968 *bis* **Sadebeck (R.)** : Der helle und der dunkle Raphiabast von Madagaskar [*fin*] (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 4, pp. 369–376). — *Voir* n° 727.

969 **Schiller (Jos.)** : Zur Embryogenie der Gattung *Gnaphalium* (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 8, p. 312).

970 **Schulz (A.)**. : Beiträge zur Kenntnis des Blühens der einheimischen Phanerogamen. VII. *Nigella arvensis* L.-VIII. *Herniaria glabra* L. (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 297-313).

971 **Schweidler (Jos. Heinr.)** : Die systematische Bedeutung der Elweiss- oder Myrosinzellen der Cruciferen nebst Beiträgen zu ihrer anatomisch-physiologischen Kenntnis (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 27, pp. 274–285, 1 pl.).

971 *a* **Szabó (Zoltán v.)**. — *Voir* n° 1010.

972 **Ule (E.)** : Biologische Eigentümlichkeiten der Früchte in der *Hylæa* (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 4, Suppl. nº 81, pp. 91-98, 2 fig. dans le texte).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

973 **Lidfors (Bengt)** : Ueber die Chemotaxis der *Equisetum*-Spermatozoiden (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 314-316).

MUSCINÉES.

974 **Dixon (H. N.)** : Nematode galls on Mosses (*J. of B.*, Vol. XLIII, nº 513, pp. 251-252).

975 **Moore (Andrew C.)** : Sporogenesis in *Pallavicinia* (*B. G.*, Vol. XL, nº 2, pp. 81-96, 2 pl.).

ALGUES.

976 **Allen (Charles E.)** : Die Keimung der Zygote bei *Coleochæte* (*B. d. b. G.*, t. XXIII, fasc. 7, pp. 285-292, 1 pl.).

977 **Guilliermond (A.)** : Contributions à l'étude cytologique des Cyanophycées (*C. R.*, t. CXLI, nº 9, pp. 427-429).

CHAMPIGNONS.

978 **Schneider (Albert)** : Contribution to the biology of Rhizobia. IV. Two coast Rhizobia of Vancouver island (*B. G.*, Vol. XL, nº 2, pp. 135-139, 3 fig. dans le texte).

979 **Voglino (P.)** : Contribuzione allo studio della *Phyllactinia corylea* (Pers.) Karsten (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 3, pp. 313-327, 8 fig. dans le texte).

Systématique, Géographie botanique, Flores, Comptes rendus d'herborisations et de voyages.

PHANÉROGAMES.

980 **Baker (Edmund G.)** : Notes on *Cardamine* (*J. of B.*, Vol. XLIII, nº 513, pp. 254-256).

981 **Béguinot (A.)** : Cenni intorno all' area distributiva di *Romulea Rollii* Parl. (*B. S. b. i.*, 1905, nº 6, pp. 179-185).

982 **Béguinot (A.)** : Osservazioni intorno ad alcune *Romulea* della flora sarda (*B. S. b. i.*, 1905, nº 6, pp. 171-179).

983 **Bestel (F.)** et **Clém. Aigret** : Compte rendu de l'herborisation générale des 2, 3 et 4 juillet 1904 dans l'Ardenne française (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 113-138). — *Voir* nºs 1011 *a* et 1012 *b*.

984 **Blanchard (W. H.)** : The yellow-fruited variety of the black Raspberry (*Rh.*, Vol. 7, nº 80, pp. 143-146.

985 **Britten** (**James**) : Note on *Erica bruniades* L. (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 513, pp. 256-257).

986 **Calestani** (**V.**) : Conspectus specierum europæarum generis *Peucedani* (*B. S. b. i.*, 1905, pp. 193-201).

987 **Calestani** (**V.**) : Conspectus specierum europæarum generis *Seseleos* (*B. S. b. i.*, 1905, n° 6, pp. 185-192).

988 **Cavara** (**F.**) : Note floristiche e fitogeografiche di Sicilia. VII (*B. S. b. i.*, 1905, n° 5, pp. 137-143).

989 **Domin** (**Charles**) : Plantæ novæ bohemicæ annis 1900-1904 detectæ vel descriptæ (*B. A. G. b.*, 14e ann., n°s 191-192, pp. 253-268 [*à suivre*]).

990 **Dubjansky** (**W.**) : Ueber den Vegetationscharacter der Kreideentblössungen im Bassin des Flusses Choper (*B. J. P.*, t. V. fasc. 3, pp. 90-110, 1 pl.; en russe, avec résumé allemand).

991 **Duse** (**E.**) : Revisione delle *Acæna* degli Erbarî di Firenze, Roma e Monaco (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 3, pp. 349–362).

992 **Fedde** (**F.**) : Die geographische Verbreitung der Papaveraceæ (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 4, Suppl. n° 81, pp. 28-43).

993 **Fernald** (**M. L.**) : Some lithological variations of *Ribes* (*Rh.*, Vol. 7, n° 80, pp. 153-156).

994 **Fernald** (**M. L.**) : *Spergula sativa* in Connecticut (*Rh.*, Vol. 7, n° 80, pp. 151-153).

995 **Fernald** (**M. L.**) : The genus *Arnica* in Northeastern America (*Rh.*, Vol. 7, n° 80, pp. 146-150.

995 *bis* **Gandoger** (**Michel**) : Novus Conspectus Floræ Europæ [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14 ann., n°s 191–192, pp. 221-236 [*à suivre*]). — *Voir* n° 517 *bis*.

996 **Ghysebrechts** (**L.**) : Note sur le *Phalangium ramosum* Lmk., Liliacée nouvelle pour la flore campinienne (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 85–86).

997 **Goiran** (**A.**) : Notizie sopra alcune piante recentemente osservate nelle vicinanze di Nizza (*B. S. b. i.*, 1905, n° 5, pp. 161-163).

998 **Greenman** (**J. M.**) : A new *Krynitzkia* (*B. G.*, Vol. XL, n° 2, pp. 146–147).

999 **Longo** (**Biagio**) : Contribuzione alla Flora calabrese (*A. d. B.*, Vol. III, fasc. 1, pp. 1-12, 7 pl.).

1000 **Longo** (**Biagio**) : Il *Pinus leucodermis* Ant. in Calabria (*A. d. B.*, Vol. III, fasc. 1, pp. 13-14). — Il *Pinus leucodermis* Ant. in Basilicata (*Ibid.*, pp. 17-18).

1001 **Loppens** (**K.**) : Petites observations botaniques sur quelques plantes du littoral belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 83–85).

1002 **Loppens** (**Karel**) : Quelques plantes peu ou pas observées dans les zones maritime et poldérienne (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 22–24).

1003 **Moore** (**Spencer Le M.**) : New Rubiaceæ from British East Africa (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 513, pp. 249-251).

Espèces nouvelles décrites : 2 *Oldenlandia*, 1 *Pavetta*, 1 *Tardavel.*

1004 **Pampanini** (**R.**) : Una nuova varietà dell' *Aristolochia pallida* Willd. (*N. G.*, nouv. sér., Vol. XII, fasc. 3, pp. 363-366).

1005 **Paque** (**E.**) : Note sur quelques trouvailles intéressantes (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 97-98).

1006 **Rose** (**J. N.**) and **Jos. H. Painter** : Some Mexican species of *Cracca*, *Parosela* and *Meibomia* (*B. G.*, Vol. XL, n° 2, pp. 143-146, 1 pl.

Espèces nouvelles décrites : 1 *Cracca* et 4 *Meibomia*.

1006 *bis* **Schneider** (**Camillo Karl**) : Die Gattung *Berberis* [*fin*] (*B. H. B.*, 2e sér. t., V, n° 9, pp. 813-831, 5 esp. nouv.). — *Voir* n° 894 *bis*.

1007 **Schuster** (**Julius**) : Bemerkungen über die Verbreitung kritischer *Nuphar*-Arten (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 8, pp. 313-315, 1 fig. dans le texte.)

1008 **Sodiro** (**Aloysius**) : Plantæ ecuadorenses. IV (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 4, pp. 377-388). *Polygalaceæ*, auctore **R. Chodat** ; *Celastraceæ*, auctore **Th. Lœsener** ; *Aceraceæ*, auctore **F. Pax** ; *Sapindaceæ*, auctore **L. Radlkofer** ; *Solanaceæ*, auctore **U. Dammer**.

Espèces nouvelles décrites : 4 *Monnina*, 2 *Maytenus*, 1 *Paullinia*, 1 *Dunalia*, 1 *Acnistus*, 4 *Iochroma*, 1 *Pæcilochroma*.

1009 **Sprague** (**T. A.**) : Manettiarum pugillus alter (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 9, pp. 832-836 ; 5 esp. nouv.).

1010 **Szabó** (**Zoltán v.**) : Monographie der Gattung *Knautia* (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 4, pp. 389-442, 5 fig. dans le texte et 1 carte).

1011 **Wildeman** (**E. de**) : Énumération des plantes recoltées par Émile Laurent avec la collaboration de M. Marcel Laurent pendant sa dernière Mission au Congo (*Publicat. de l'État indépendant du Congo : Mission Émile Laurent* (1903-1904), fasc. I, pp. 1-112 [*à suivre*], pl. I-XXXVIII, 16 fig. dans le texte). — *Voir* n° 1012 *a*.

Espèces nouvelles décrites : 3 *Raphia*, 1 *Anthericum*, 1 *Dracæna*, 1 *Megaclinium*, 1 *Angræcum*, 1 *Dorstenia*, 1 *Urera*, 5 *Loranthus*, 1 *Popowia*, 1 *Capparis*, 1 *Manotes*, 1 *Albizzia*, 1 *Cynometra*, 1 *Crudia*, 1 *Macrolobium*, 1 *Dialium*, 1 *Camoensia*, 2 *Baphia*, 1 *Tephrosia*.

Cryptogames vasculaires.

1011 *a* **Bestel** (**F.**) et **Clém. Aigret**. — *Voir* nos 983 et 1012 *b*.

1012 **Christ** (**H.**) : Filices Uleanæ Amazonicæ (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 6 pp. 359-370).

Espèces nouvelles décrites : 2 *Trichomanes*, 1 *Elaphoglossum*, 1 *Pteris*, 1 *Asplenium*, 1 *Aspidium*, 1 *Alsophila*, 1 *Danaea*.

1012 *a* **Wildeman** (**E. de**). — Voir n° 1011.

Espèces nouvelles (décrites par M. Christ) : 1 *Vittaria*, 1 *Acrostichum*, 1 *Cyathea*.

Muscinées.

1012 *b* **Bestel (F.)** et **Clém. Aigret.** — *Voir* n°s 983 et 1011 *a*.

1013 **Cardot (J.)** : Quelques Mousses nouvelles pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 8-13).

1014 **Cornet (A.)** : Contribution à la Flore bryologique de Belgique. Troisième liste d'habitations nouvelles d'espèces rares de Muscinées (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 71-76).

1015 **Fleischer (Max)** : Neue Gattungen und Arten, herausgegeben in Exs. Musci Archipelagi Indici Serie VII [1904] (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 6 pp. 301-329, 9 fig. dans le texte).

Genres nouveaux : **Aërobryopsis** et **Macrothamnium** ; espèces nouvelles : 1 *Macrothamnium*, 1 *Fissidens*, 4 *Sematophyllum*, 2 *Rhaphidostegium*, 1 *Trichosteleum*, 3 *Ectropothecium*.

1015 *bis* **Herzog (Th.)** : Die Laubmoose Badens [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. V, n° 9, pp. 851-884 [*à suivre*]). — *Voir* n° 904 *bis*.

1016 **Levier (E.)** : Appunti di briologia italiana. Seconde elenco [*Musci frondosi*] (*B. S. b. i.*, 1905, n° 5, pp. 145-158). — Terzo elenco [Musci frondosi ed Epatiche] (*Ibid.*, n° 6, pp. 206-216).

1017 **Mansion (Arthur)** : Bilan de l'année bryologique belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 24-37).

1018 **Mansion (Arth.)** : Compte rendu de l'excursion bryologique du 16 octobre 1904, à Pécrot et à Florival (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 110-113).

1019 **Mansion (Arth.)** : Flore des Hépatiques de Belgique (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 2, pp. 44-112).

1020 **Mansion (Arth.)** : Note sur deux variétés remarquables de Muscinées nouvelles pour la Belgique : *Hypnum molluscum* Hedw. var. *squarrosulum* N. Boul. et *Plagiothecium denticulatum* B. S. var. *Aptychus* Spruce (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 99-101).

1021 **Mansion (Arth.)** : Note sur le *Breutelia arcuata* Schimp., espèce nouvelle pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 66-68).

1022 **Mansion (Arth.)** : Note sur le *Dicranum Blyttii* Br. Eur., espèce nouvelle pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 68-71).

1023 **Mansion (Arth.)** : Note sur le *Fontinalis dalecarlica* Br. Eur., espèce nouvelle pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 108-110).

1024 **Mansion (Arth.)** : Note sur le *Fossombronia cæspitiformis* De Not., espèce nouv. pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, p. 65).

1025 **Mansion (Arth.)** : Note sur le *Liochlæna lanceolata* Nees, espèce nouvelle pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 63-65).

1026 **Mansion (Arth.)** : Note sur le *Platygyrium repens* Br. Eur., espèce nouvelle pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 105-108).

1027 **Mansion (Arth.)** : Note sur le *Pterigoneurum lamellatum* Jur., espèce nouvelle pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 61-63).

1028 **Mansion (Arth.)** et **Ch. Sladden** : Note sur le *Bryum obconicum* Hornsch., espèce nouvelle pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 103-105).

1029 **Mansion (Arth.)** et **Ch. Sladden** : Note sur le *Grimmia Doniana* Sm., espèce nouvelle pour la Belgique (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 101-103).

1030 **Mansion (Arth.)** et **Ch. Sladden** : Note sur le *Jungermannia cordifolia* Hook., espèce nouvelle pour la flore belge (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 59-60).

1031 **Péters (A.)** : Compte rendu de l'excursion de la section bryologique le 15 mai 1904, à Bauche et Dorinne (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 80-83).

1032 **Schiffner (V.)** : Bryologische Fragmente. XXIII-XXVI (*Oe. Z.*, LVe ann., n° 8, pp. 289-295).

1033 **Van den Broeck (Henri)** : Catalogue des plantes observées aux environs d'Anvers. 3e Supplément (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 13-22).

ALGUES.

1034 **Chalon (J.)** : Note sur une forme très réduite du *Fucus limitaneus* Mont. (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 93-94).

1034 *bis* **Suhr (Johannes)** : Die Algen des östlichen Weserberglandes [*fin*] (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 6, pp. 289-300). — *Voir* n° 793 *bis*.

1035 **West (G. S.)** : Desmids from Victoria (*J. of B.*, Vol. XLIII, n° 513, pp. 252-254).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Pleurotænium*, 1 *Micrasterias*, 1 *Cosmarium*.

LICHENS.

1036 **Elenkin (A.)** : Nouvelles espèces de Lichens (*B. J. P.*, t. V, fasc. 3, pp. 77-89, 2 pl.).

Espèces nouvelles décrites : 2 *Lecania*, 2 *Psora*, 1 *Thallœdema*, 1 *Heppia*.

1037 **Olivier (Abbé H.)** : Les principaux parasites de nos Lichens français (*B. A. G. b.*, 14e ann., n°s 191-192, pp. 206-220 [*à suivre*]).

1038 **Olivier (H.)** : Nouveautés lichéniques (*B. A. G. b.*, 14e ann., n°s 191-192, pp. 205-206; 1 esp. nouv. de *Lecania*).

CHAMPIGNONS.

1038 *bis* **Brevière (Louis)** : Contribution à la Flore mycologique de l'Auvergne [*suite*] (*B. A. G. b.*, 14e ann., n°s 191-192, p. 237-252 [*à suivre*]). — *Voir* n° 797.

1039 **Barsali (E.)** : Aggiunte alla micologia pisana. Terza Nota (*B. S. b. i.*, 1905, n° 6, pp. 201-205).

1040 **Bubák** (**Fr.**) und **J.-E. Kabát** : Mykologische Beiträge. III (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 6, pp. 350-358).

Espèces nouvelles décrites : 3 *Phyllosticta*, 1 *Vermicularia*, 4 *Ascochyta*, 1 *Diplodina*, 3 *Leptothyrium*, 1 *Ramularia*.

1041 **Dietel** (**P.**) : Ueber die Arten der Gattung *Phragmidium* (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 6, pp. 330-346, 1 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Cæoma* et 1 *Phragmidium*.

1042 **Magnus** (**P.**) : Ueber die Gattung, zu der *Rhizophydium Dicksonii* Wright gehört (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 6, pp. 347-349, 1 fig. dans le texte).

1043 **Magnus** (**P.**) : Zwei parasitische *Harpographium*-Arten und der Zusammenhang einiger Stilbeen mit *Ovularia* oder *Ramularia* (*Hdw.*, t. XLIV, fasc. 6, pp. 371-375, 1 fig. dans le texte).

Pathologie et tératologie végétales.

1043 *a* **Dixon** (**H. N.**). — *Voir* n° 974.

1044 **Massalongo** (**C.**) : Deformazioni diverse dei germogli di *Euphorbia Cyparissias* L. infetti dall' *Æcidium Euphorbiæ* Auct. ex. p. (*B. S. b. i.*, 1905, n° 5, pp. 158-161).

Technique.

1045 **Chalon** (**J.**) : Note sur une plaque chauffante (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, p. 95).

Sujets divers.

1046 **Adamovic** (**L.**) : Die Entwicklung der Balkanflora seit der Tertiärzeit (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 4, suppl. n° 81, pp. 62-76).

1047 **Baccarini** (**P.**) : Sull' ordinamento dell' Erbario centrale di Firenze (*B. S. b. i.*, 1905, n° 5, pp. 129-136).

1048 **Bommer** (**Ch.**) et **J. Massart** : Projet d'une étude détaillée de la Géographie botanique de la Belgique (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 37-53).

1049 **Chalon** (**J.**) : Les herbiers de la Faculté des sciences de Caen (*B. S. B. B.*, t. XLII, fasc. 1, pp. 96-97).

1050 **Engler** (**A.**) : Grundzüge der Entwicklung der Flora Europas seit der Tertiärzeit (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 4, Suppl. n° 81, pp. 5-27).

1051 **Gilg** (**Ernst**) : Ueber den behaupteten Parallelismus der Silenaceen (Caryophyllaceen) und der Gentianaceen, und über neuere Systembildungen (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 4, Suppl. n° 81, pp. 77-90).

1052 **Gillot** (**X.**) : Le Congrès international de Botanique à Vienne (Autriche), du 11 au 18 juin 1905 (*B. A. G. b.*, 14e ann, nos 191-192, pp. XVII-XXIV).

1053 **Wille** (**N.**) : Ueber die Einwanderung des arktischen Florenelementes nach Norwegen (*B. J.*, t. XXXVI, fasc. 4, Suppl. n° 81, pp. 44-61).

Le Gerant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 *bis*, av. de Châtillon.

TABLE DES MATIÈRES
DU JOURNAL DE BOTANIQUE

Tome XIX — 1905

BERNARD (Ch.). — Quelques remarques à propos des centres Kinétiques. (Pl. III) 80, 89

BONNET (Ed.). — Plantes antiques des nécropoles d'Antinoé, 2e article 5

CAMUS (A. et E.-G.). — Classification des Saules d'Europe et Monographie des Saules de France (*suite*) . (1 à 62), (87), (101), (115), (125)

CHARLIER (A.). — Contribution à l'étude anatomique des plantes à gutta-percha et d'autres Sapotacées . . 127, 129, 153, 169, 198, 217

CHIFFLOT (J.) et Cl. GAUTIER. — Sur le mouvement intraprotoplasmique à forme brownienne des granulations cytoplasmiques . . 40

CHRIST (H.). — Filices Cadierianæ 58, 69, 125

GILLOT (X.). — Etude morphologique et histologique des ascidies de Saxifrages 27

GUIGNARD (L.). — Quelques observations sur le Cordyla Africana . 110

HAMET (R.). — Notes sur une nouvelle espèce de Drosera . . . . (113)

MARTEL (E.). — Note sur l'anatomie de la fleur des Ombellifères . (85)

MOROT (L.). — Note de biologie végétale 182

NICOLOFF (Th.). — Sur le type floral et le développement du fruit des Juglandées (*suite*) . . . . (63), (69)

STAPF (O.). — Graminées nouvelles de la Guinée française récoltées par M. Pobéguin. 98

TURQUET (J.). — Note sur deux plantes phanérogames récoltées dans les régions polaires australes. 233

VAN TIEGHEM (Ph.). — Sur le genre Octocnème considéré comme type d'une famille distincte, les Octocnémacées 45

VAN THIEGHEM (Ph.). — Sur la stèle ailée de la tige de quelques Légumineuses. 185

VIGUIER (R.). — Note sur le genre Dizygotheca. 21, 25

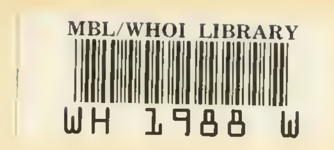
YDRAC (F.-L.). — Sur l'appareil lactifère des Lobéliacées 12

AVIS AU RELIEUR

Le tome XIX, 1905, se compose de 23 numéros, numérotés de 1 à 12 et 1 à 11 bis.

Le Texte comprend 236 pages et (144) pages, avec Bulletins bibliographiques de Janvier à Septembre et Table, CX pages.

Il n'y a qu'une seule planche hors texte, numérotée III.


MBL/WHOI LIBRARY
WH 1988 W

